



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sini Tuomela

ASUINKERROSTALON KYLPHYUONEIDEN KORJAUSSUUNNITELMA

Tekniikka ja liikenne
2011

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Sini Tuomela
Opinnäytetyön nimi	Asuinkerrostalon kylpyhuoneiden korjaussuunnitelma
Vuosi	2011
Kieli	suomi
Sivumäärä	56 + 7 liitettä
Ohjaaja	Heikki Paananen

Opinnäytetyön aiheena oli laatia korjaussuunnitelma 1980-luvulla rakennetun asuinkerrostalon kylpyhuoneisiin. Työn tarve lähti nykyisten pintamateriaalien vaihdosta, jonka yhteydessä lattiaan asennetaan sähkövastuksilla toimiva lattialämmitys.

Korjaussuunnitelmaan tehtiin työohjeet pintamateriaalien vaihdosta ja lattialämmityksen asentamisesta. Työohjeiden lisäksi korjaussuunnitelmassa otettiin huomioon kylpyhuoneremontin eri osa-alueet. Osa-alueita olivat kosteusteknisen suunnittelun lähtökohdat, kosteusmittaukset ja asukkaiden huomioiminen korjaushankkeessa. Opinnäytetyössä käsiteltiin korjaussuunnitelman lisäksi kosteusvaurioita ja vertailtiin erilaisia vedeneristeitä.

Työssä huoneistojen kylpyhuoneisiin tehtiin pintakosteusmittaukset, joiden tuloksista huomattiin, että lattiakaivon ja wc-istuimen ympärillä oli kohonneita kosteusarvoja. Wc-istuimen kohonneet kosteusarvot ovat luultavasti seurausta muovimaton lävistäneestä ruuvikiinnityksestä.

Jatkotoimenpiteenä lattiarakenteisiin täytyy tehdä suhteellisen kosteuden mittaukset vanhojen pintamateriaalien purkamisen jälkeen. Tällöin mittaustulokset voivat varmistaa mahdolliset kosteusvauriot. Jos rakenteista löytyy kosteutta, rakenteisiin täytyy tehdä tarvittavat kuivaukset ennen kuin rakenteet päällystetään uusilla pintamateriaaleilla.

Korjaussuunnitelmaan sisältyi teoreettinen työselitys korjaushankkeesta ja detaljikuvia, jotka toimivat työmaan työohjeena. Lisäksi opinnäytetyön liitteenä on kustannusarvio hankkeesta. Korjausten lopullista onnistumisen arviointia ei voida vielä tehdä, sillä korjaustyöt valmistuvat vasta syksyllä 2011.

ABSTRACT

Author	Sini Tuomela
Title	Repair Plan for Bathrooms in Apartment Building
Year	2011
Language	Finnish
Pages	56 + 7 Appendices
Name of Supervisor	Heikki Paananen

The aim of this thesis was to draw up a repair plan for the bathrooms for a building with apartments that has been built in 1980s. The project was necessary because the housing wanted to change the current surface and coating materials in the bathrooms and also to install electrical floor heating.

In the repair plan the work instructions were made for changing coating materials and installing floor heating. In addition to the work instructions, taking notice of different sectors in bathroom renovation was also an important objective in the repair plan. These different sectors were the basic information for proper humidity planning, humidity measurements and paying attention to residents in renovation. This thesis also processed humidity damages and compared different water insulators.

In the project, surface humidity measuring was completed in the bathrooms. It was noticed in measuring that there were higher values around the floor drains and the toilet seats. Increased values around the toilet seat were probably a consequence of screws that have punctured a plastic carpet.

After the old coating materials have been torn down, the relative humidity measuring must be done. Measuring results can then confirm possible humidity damages. If humidity is found in the structures, necessary dehydration has to be done before structures will be coated with new materials.

The repair plan includes theoretical work specification of the renovation project and detail pictures that serve as work instructions in the construction site. In addition, the project cost estimation is included as a thesis supplement. The final estimation of the success of the project cannot be made yet because the repairs will not be completed until autumn 2011.

Keywords	Repair plan, humidity, bathroom, water isolation
----------	--

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	8
2	HANKKEEN SUUNNITTELU	9
	2.1 Korjauksen laajuus.....	9
	2.2 Hankkeen läpivienti	9
3	ASUKKAIDEN HUOMIOIMINEN KORJAUS- HANKKEESSA.....	11
	3.1 Asukasviestintä	11
	3.2 Tilapäisjärjestelyt.....	12
4	KOSTEUSTEKNINEN SUUNNITTELU	14
	4.1 Käsitteitä	14
	4.2 Suunnittelun lähtökohtia	15
5	KOSTEUSVAURIOT	17
	5.1 Kosteuden lähteet.....	17
	5.1.1 Ulkopuoliset kosteuslähteet	17
	5.1.2 Sisäpuoliset kosteuslähteet.....	18
	5.2 Kosteusvaurion aiheuttamat haitat.....	18
	5.3 Asuntojen yleisimmät kosteusvauriot 1980-luvulla rakennetuissa asuinkerrostaloissa.....	19
	5.4 Yleisimmät kosteusvaurion syyt levyrakenteisessa märkätilan seinässä ja niiden ehkäisy	20
6	KOSTEUSMITTAUKSET KORJAUSRAKENTAMISESSA.....	21
	6.1 Yleisesti.....	21
	6.2 Kosteuskartoitus ja yleisimmät kosteusmittausmenetelmät.....	21
	6.2.1 Kosteuskartoitus	21
	6.2.2 Pintakosteusmittaus.....	22
	6.2.3 Betonirakenteen suhteellisen kosteuden mittaus porareikä- menetelmällä	24
	6.2.4 Betonirakenteen suhteellisen kosteuden mittaus näytepala- menetelmällä	26
	6.2.5 Puurakenteen kosteusmittaus	27

7	KOSTEUSMITTAUKSISTA TEHTÄVÄT PÄÄTELMÄT JA RAKENTEIDEN KUIVAUS.....	28
7.1	Pintakosteusmittauksen tulokset	28
7.2	Suhteellisen kosteuden mittaustulokset	29
7.3	Rakenteiden kuivaus	29
8	KYLPYHUONEIDEN VANHAT RAKENTEET.....	31
8.1	Pintamateriaalien purkaminen	31
8.1.1	Asbestikartoitus.....	31
8.1.2	Lattian muovimaton poisto	32
8.1.3	Seinien muovitapetin poisto.....	32
8.1.4	Seinien ja lattian vanhan laattapinnan poisto	32
8.2	Vanhan alustan kunnostaminen	33
8.2.1	Ulkoseinän kunnostaminen	33
8.2.2	Lattiapinnan tasoitus	34
9	LATTIALÄMMITYS	35
10	VEDENERISTYS	36
10.1	Vedeneristeet.....	36
10.1.1	Nestemäisenä levitettävät vedeneristeet.....	37
10.1.2	Vedeneristyslaasti	40
10.2	Lattian vedeneristys	41
10.3	Seinien vedeneristys.....	42
10.4	Kynnys	43
10.5	Läpiviennit	43
10.5.1	Lattian läpiviennit	43
10.5.2	Seinien läpiviennit.....	44
11	KYLPYHUONEIDEN LAATOITUS.....	45
11.1	Seinälaatoitus	45
11.2	Lattialaatoitus.....	45
11.3	Laastit ja saumat	46
12	OVIAUKON SUURENTAMINEN	47
13	KOHTEEN PINTAKOSTEUSMITTAUS-TUTKIMUSSELOSTE.....	48
13.1	Tutkimuksen tavoite.....	48

13.2 Taustatiedot kohteesta.....	48
13.3 Mittauslaitteisto ja mittau tulokset	49
13.4 Pääte l mät mittaustuloksista.....	49
13.5 Toimenpidesuositukset	49
14 TYÖOHJEIDEN TEKEMINEN	51
15 KUSTANNUSARVIO	52
16 YHTEENVETO	53
LÄHTEET.....	55
LIITTEET	

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Mittausarvot suhteessa materiaalitiheyteen

Taulukko 2. Materiaalien tiheydet

**Taulukko 3. Päällystemateriaalin edellyttämät betonin suhteellisen
kosteuspitoisuuden (RH) enimmäisarvot**

1 JOHDANTO

Teen opinnäytetyöni Porin YH -asunnoille. Työn tarkoituksena on vuonna 1988 rakennetun asuinkerrostalon asuntojen korjaustyön suunnittelu, mikä keskittyy kylpyhuoneiden pintarakenteiden muutokseen. Työhön kuuluu vaadittavat kuntoarviot ja kosteusmittaukset kohteista sekä työohjeen teko. Työn teoriaosuudessa keskityn työvaiheiden ohjeiden lisäksi sekä kylpyhuoneremontin asukasviestintään että asuinkerrostalojen yleisimpiin kosteusvaurioihin ja niiden tutkimiseen.

Aihe on tärkeä, sillä 80-luvulla ja sitä aiemmin rakennetuista kerrostaloista löytyy yhä useammin kosteusvaurioita. On tärkeää, että kosteusmittaukset suoritetaan asianmukaisesti ja mahdolliset vahingot korjataan ja syyt selvitetään.

2 HANKKEEN SUUNNITTELU

2.1 Korjauksen laajuus

Remontin pääsyynä on asuntojen kylpyhuoneiden pintojen uusiminen. 12 asunnossa kylpyhuoneiden lattian muovimatto ja seinien muovitapetit vaihdetaan laatoitukseen sekä katto maalataan. Yhdessä asunnossa kylpyhuoneen vanha laattapinta poistetaan sekä seinistä että lattiasta ja niiden tilalle tehdään uudet laattapinnat. Kaikkiin kylpyhuoneisiin asennetaan lattian pintojen uusimisen yhteydessä lattialämmitys. Remonttiin kuuluu myös tehtäväksi tarvittavat kuntotutkimukset rakenteista ja kylpyhuoneiden toimivuudesta.

2.2 Hankkeen läpivienti

Korjaushanke on alkanut asukkaiden tiedottamisella joulukuussa 2010. Tammikuussa 2011 kävin kahden isännöitsijän ja opinnäytetyön valvojani kanssa kohteen kahdessa asunnossa arvioimassa korjaustoimenpiteiden laajuutta. Asunnot näyttivät pintapuolisesti olevan kunnossa, mutta kaipaavat päivitystä nykypäivän vaatimuksien mukaisiksi. Esimerkiksi kylpyhuoneiden oviaukot pitää suurentaa pyörätuolilla kulkemiseen soveltuviksi. Kylpyhuoneiden viereiseen keittiöön tehdään myös päivityksiä; liedon yläpuolelle asennetaan liesikupu ja maustekaappi ja yläsokkelia jatketaan maustekaapin mukaisesti. Korjauksen yhteydessä selvitetään myös ilmanvaihdon riittävyys, koska asunnoissa sisäilma tuntui osin tunkkaiselta. Isännöitsijä päätti, että remontin jälkeen ilmanvaihto tutkitaan ja säädetään ammattiliikkeen toimesta.

Hankkeen seuraava vaihe oli asunnoissa tehtävät pintakosteusmittaukset, jotka suoritettiin helmikuun puolivälissä. Maaliskuussa asukkaille tiedotettiin tarkemmin hankkeesta ja urakoitsijasta. Huhtikuussa korjaustyöt alkavat siten, että aina kahta asuntoa remontoidaan samaan aikaan. Kun nykyiset pintamateriaalit on poistettu, asuntojen lattia-alustaan suoritetaan suhteellisen kosteuden mittaukset. Jos alustasta löytyy kohonneita kosteusarvoja, alusta kuivatetaan asianmukaisesti

ennen uusien pintamateriaalien asentamista. Hankkeen arvioitu päättymisaika on syys-lokakuussa 2011.

3 ASUKKAIDEN HUOMIOIMINEN KORJAUS-HANKKEESSA

Korjaushankkeeseen erityispiirteen tuovat aina asukkaat, jotka asuvat korjauksen aikana asunnoissaan tai joille täytyy etsiä tilapäisasunnot korjauksen ajaksi. Tärkeimmät osa-alueet, jotka vaikuttavat korjaushankkeen onnistumiseen, ovat asianmukainen ja ennakoiva asukasviestintä sekä tilapäisjärjestelyt korjaushankkeen aikana. Korjaushankkeet on suunniteltava siten, että asukkaille aiheutuu mahdollisimman vähän haittoja korjaustöistä. /22/

3.1 Asukasviestintä

Asukasviestinnällä vaikutetaan suuresti asukkaiden mielipiteisiin korjaushankkeesta. Jotta voidaan vähentää asukkaiden muutosvastarintaa korjaustyötä vastaan, asukasviestinnän on oltava rehellistä, suunnitelmallista ja nopeaa. Asianmukainen asukasviestintä myös vähentää epätietoisuutta ja sen seurauksena ennakkoluuloja korjaushanketta kohtaan. Tärkeintä viestinnässä on, että asukkaille esitetään, mitä ja miksi ollaan tekemässä. Lisäksi asukasviestintään kuuluu tiedottaminen hankkeen aikataulusta, asukkaiden vaikutusmahdollisuuksista ja asukkaiden arkeen vaikuttavista haitoista. /21/

Asukkaille on hyvä ilmoittaa korjaushankkeesta, sen syystä ja alustavasta aikataulusta jo hankesuunnitteluvaiheessa. Tiedotus voidaan hoitaa asuntoihin jaettavalla tiedotteella tai järjestämällä asukasilta, jossa korjaushanke esitetään. Hankesuunnitteluvaiheeseen liittyy usein myös tutkimuksia ja kuntoarvioita, joita tehdään sekä yhteisissä tiloissa että huoneistoissa. Näistä hankesuunnitteluvaiheen tutkimuksista, kuten kosteusmittauksista täytyy aina ilmoittaa asukkaille. /21/

Kun korjaushankkeen suunnitelmat ovat selvillä ja hanke alkamassa, täytyy asukkaille viestittää hankkeen etenemisestä ja päivittää aikataulusuunnitelma. Avainkysymyksiä ovat työskentelyajat, miten korjaustyö vaikuttaa asukkaan arkeen ja henkilöt, joihin voi ottaa yhteyttä ongelmatilanteissa. /21/

Asukasviestintää tulee jatkaa korjauksen yhteydessä. Väliaikaraportit ja ilmoitukset korjaustyön muutoksista esim. aikatauluissa pitävät asukkaan ajan tasalla ja epätietoisuus sekä huhut vähentyvät. Korjaushankkeen päätyttyä voidaan järjestää esim. asukasilta, jossa asukkaat saavat antaa palautetta korjaustyön onnistumisesta. Näin saadaan arvokasta tietoa seuraavia korjaushankkeiden suunnitteluja varten. /21/

Porin YH -asuntojen hankkeessa asukkaiden viestintä alkoi joulukuussa järjestetystä tiedotustilaisuudesta. Tammikuussa oli hankkeen suunnittelijoiden ja isännöitsijän vierailu kahdessa asunnossa, mistä asukkaille ilmoitettiin hyvissä ajoin ja kysyttiin lupaa tulla käymään asunnoissa.

Helmikuussa asukkaille tiedotettiin pintakosteusmittauksista viikkoa ennen mittauksia. Tiedottaminen tapahtui asuntoihin toimitetulla, liitteen 2 mukaisella tiedotteella. Tiedotteessa kerrottiin kosteusmittausten aikataulusta, kuka mittaukset suorittaa ja mitä erikoisjärjestelyjä kosteusmittaukset vaativat asukkailta. Pintakosteusmittauksia tehdessä asukkailla oli mahdollisuus kertoa toiveistaan korjaustyötä kohden, esimerkiksi aikataulun suhteen. Asukkailta myös kyseltiin pesuhuoneiden toimivuudesta ja esim. valaistuksen riittävydestä.

Maaliskuussa asukkaille järjestettiin asukasilta, jossa kerrottiin tarkemmin korjaustyön urakoitsijasta, hankkeen etenemisestä ja tulevasta aikataulusta. Asukasillan lisäksi asukkaille lähetettiin liitteen 3 mukainen tiedote tulevasta korjaustyöstä.

3.2 Tilapäisjärjestelyt

Asukasviestinnästä huolehtimisen lisäksi korjaushankkeessa tulee vähentää asukkaille aiheutuvia haittoja. Näitä haittoja ovat esimerkiksi asukkaiden muutot, sähkö- ja vesikatkokset sekä korjaustyöstä aiheutuva melu, pöly ja ahtaus. Haittoja voidaan vähentää ja helpottaa tilapäisjärjestelyillä. /22/

Asumisen järjestely on tärkein osa-alue tilapäisjärjestelyissä. Urakoitsijalle helpoin vaihtoehto on koko rakennuksen tyhjentäminen, jolloin korjaustyö voidaan tehdä täysin urakoitsijan ehdoilla. Tämä vaatisi uusien asuntojen

hankintaa asukkaille, mikä on käytännössä harvoin mahdollista järjestää. Asukkaiden muutot myös rasittavat asukkaiden arkea, eivätkä palvele heidän etuaan.

Useimmissa korjaustöissä, jolloin vain osa huoneistoa korjataan, asukkaat voivat asua huoneistossa korjaustyön aikana. Tällöin tilapäiskytkennät ja -palvelut ovat avainasemassa asukasystävällisessä korjaushankkeessa. Tilapäispalveluilla tarkoitetaan asukkaalle välttämättömien tarpeiden huomioimista korvaavilla palveluilla, esimerkiksi asukkaalle täytyy järjestää tarvittavat peseytymismahdollisuudet kylpyhuoneremontin ajaksi. Jotta vältytään asukasta haittaavilta häiriöiltä, käyttökatkokset LVIS-järjestelmissä tulee minimoida. Jos käyttökatkokset ovat pidempiaikaisia, täytyy järjestää väliaikaiskytkentöjä esimerkiksi vedensaannin osalta.

Tilapäisjärjestelyihin kuuluu myös korjaustyön ja käytön eristäminen toisistaan, jolloin parannetaan asukkaan turvallisuutta korjaustyön keskellä ja vähennetään mm. pöly- ja meluhaittoja. Eristämisen voi suorittaa esim. suojaseinillä.

Porin YH -asuntojen hankkeessa asukkaat voivat asua huoneistossa korjaustyön aikana. Jos kuitenkin asuminen on asukkaalle mahdotonta, muutosta on mahdollista sopia isännöitsijän kanssa. Asunnon korjaustyön aikana pesuhuone on poissa käytöstä. Tällöin asukkaalla on mahdollisuus käyttää kerrostalon ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevia saunatiloja peseytymiseen. Pesuhuoneremontin ajaksi kerrostalon saunavuorot on peruttu, jotta asukkaiden peseytymismahdollisuudet tiloissa paranisivat.

4 KOSTEUSTEKNINEN SUUNNITTELU

4.1 Käsitteitä

MÄRKÄTILA /19/

Märkätilalla tarkoitetaan huonetilaa, jossa lattiapinta joutuu alttiiksi vedelle ja seinille voi roiskua tai tiivistyä vettä. Märkätiloiksi luokitellaan esim. kylpyhuone ja sauna.

RAKENNUSKOSTEUS /19/

Rakennuskosteudella tarkoitetaan rakennusvaiheen aikana rakenteisiin tai rakennusaineisiin siirtynyttä kosteutta. Kosteus ylittää käytönaikaisen tasapainokosteuden ja sen tulee poistua.

HÖYRYNSULKU /19/

Ainekerros, jonka pääasiallisena tehtävänä on estää haitallinen vesihöyryn siirtyminen alenevan höyrynpaineen suuntaan ja ilmavirtaukset rakenteeseen tai rakenteesta. Käytännössä höyrynsulku estää vesihöyryn siirtymisen rakenteen lämpimältä puolelta kylmään suuntaan, kun niiden välillä on lämpötilaeroa.

KOSTEUDENERISTYS /19/

Kosteus pyrkii siirtymään rakenteeseen tai rakenteesta kapillaarivirtauksena tai vesihöyryn diffuusiona. Kosteudeneristys tarkoittaa ainekerrosta, jonka pääasiallisena tehtävänä on estää kyseinen kosteuden siirtyminen.

KAPILLAARIVIRTAUS /2/

Kapillaarivirtauksella tarkoitetaan huokoisalipaineen (ilmanpaineen ja aineen huokosiin sitoutuneen veden paineen välinen paine-ero) erojen aiheuttamaa nestemäisen veden siirtymistä aineen huokosissa.

VESIHÖYRYN DIFFUUSIO /19/

Vesihöyryn diffuusiolla tarkoitetaan sellaista vesihöyryn liikettä kaasuseoksessa esim. ilmassa, mikä pyrkii tasoittamaan höyrypitoisuus – tai höyryn osapaine-eroja kaasuseoksessa.

VEDENERISTYS /19/

Vedeneristys tarkoittaa ainekerrosta, joka saumoineen kestää jatkuvaa kastumista. Rakenteen pinnan kastuessa vedeneristeen tehtävänä on estää veden pääsy rakenteeseen painovoiman vaikutuksesta tai kapillaarivirtauksena. Vedeneristys on tehtävä kaikkialla siellä, missä rakenteet voivat joutua välittömästi kosketukseen veden kanssa.

4.2 Suunnittelun lähtökohtia

Kosteustekninen toimivuus märkätiloissa voidaan varmistaa suunnittelemalla märkätilan vedenpoisto ja rakenteet siten, ettei kosteus pääse tunkeutumaan ympäröiviin rakenteisiin tai huonetiloihin. Jos rakenteisiin kuitenkin pääsee vettä, rakenteiden on oltava sellaisia, että niiden kuivumiskyky on kastumisen tapahduttua mahdollisimman hyvä. Vedenpoistossa on tärkeää, että esimerkiksi lattiapinnan kallistukset suunnitellaan asianmukaisesti, jotta vesi valuu ilman esteitä lattiakaivoon päin eikä jää ”makaamaan” tasaiselle alustalle. /2/

Tärkein osa märkätilojen suunnittelua on kosteuden siirtymisen ja sen aiheuttamien kosteusvaurioiden estäminen rakenteissa. Lähtökohtana kosteusvaurioiden estämiseksi on tiiveys. Tiiveys voidaan varmistaa kiinnittämällä huomiota yksityiskohtiin, kuten saumoihin ja liitoksiin ja tiiviistää ne asianmukaisesti. Jos saumat kuitenkin pääsevät vuotamaan, kosteuden vapaa leviäminen on estettävä. Tästä syystä esimerkiksi kynnyksen puuriman alle laitetaan bitumikermikaista puun ja betonin väliin. /19/

Kun on kyse märkätiloista, kosteuden poisjohtamiseksi ilmasta on oltava riittävä ilmanvaihto. Koneellisesti järjestetyn poistoilmahuolluksen yhteydessä on huolehdittava korvausilman saannista, mikä edellyttää korvausilmaventtiilien riittävää määrää ja venttiilien asianmukaista huoltoa. Märkätiloissa korvausilmaa

saadaan esim. oven ja kynnyksen välistä, mihin tulee jättää vähintään 10 mm rako.
/9/

Kylpyhuoneen kosteusteknisiä ratkaisuja tulisi ajatella kokonaisuutena, johon kuuluvat rakenteet, vedeneristys ja pintamateriaalit. Suunniteltaessa tulee ottaa huomioon näiden osa-alueiden yhteensopivuus, esimerkiksi valittu vedeneriste tulee sopia yhteen lattiakaivon kanssa /11/. Myös kiinnityslaastin ja vesieristeen yhteensopivuus on varmistettava, jotta saavutetaan riittävä tartunta. Yhteensopivuutta helpottaa, kun käyttää saman valmistajan tuotteita. Yleensä valmistajien esitteistä löytyy hyvin tietoa, mitkä tuotteet sopivat toisiinsa. Usein valmistajat tarjoavat myös kokonaisia tuoteperheitä, joista voi valita kohteeseen sopivan paketin.

Suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon tilaan ja rakenteisiin kohdistuvat kosteustekniset rasitukset ja kosteuslähteet, jotta tiedetään, miten kosteus siirtyy tilassa ja voidaan kartoittaa mahdollisia ongelmakohtia /2/. Ongelmakohtien huomioimiseksi on myös hyvä ottaa selvää tilalle tyypillisimmistä kosteusvaurioista.

5 KOSTEUSVAURIOT

Kosteusvaurioita syntyy, jos kosteuspitoisuus rakenteessa on jatkuvasti liian korkea. Märkätilojen kosteusvauriot voivat johtua monesta eri tekijästä. Suunnittelu- ja rakennusvirheiden lisäksi syynä voi olla käyttäjän virheellinen tilan käyttö, esim. ilmanvaihtoventtiilien tukkiminen. Kosteusvauriot voivat olla seurausta myös rakennuksen ikääntymisestä, jolloin riski eriasteisille vesivaurioille, kuten putkivuodoille, kasvaa. /2/

Jos rakenteessa havaitaan kosteusvaurio, on ensisijaisen tärkeää, että kosteusvaurion syy selvitetään sen sijaan, että korjattaisiin vain vaurion aiheuttamia seurauksia, kuten maalipinnan halkeilua. On hyvä muistaa, että rakenteeseen ei synny kosteusvauriota ilman kosteusrasitusta. /9/

5.1 Kosteuden lähteet

Kosteuden lähteet on otettava huomioon, kun arvioidaan rakenteiden kosteusteknistä toimintaa. Rakennuksen käytön aikaiset kosteuslähteet voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen: ulkopuoliset ja sisäpuoliset kosteuslähteet. /2/

5.1.1 Ulkopuoliset kosteuslähteet

Ulkopuolisiin kosteuslähteisiin kuuluvat esimerkiksi /2/ :

- Vuotokohdat, kuten vesikattovuodot, joista lumi ja sadevesi pääsevät rakenteisiin.
- Vesihöyryn siirtyminen ulkoilmasta rakenteisiin ja sen tiivistyminen tai sitoutuminen rakenteiden pinnalle.
- Pintavesien valuminen rakenteisiin ja maaperästä tulevan kosteuden kapillaarinen nousu rakenteisiin. Kapillaarista siirtymistä voi tapahtua esim. perustuksissa ja alapohjissa.

5.1.2 Sisäpuoliset kosteuslähteet

Sisäpuolisiin kosteuslähteisiin voidaan luokitella esimerkiksi /2/ :

- Sisäilman vesihöyryn siirtyminen rakenteisiin niiden sisäpinnan läpi.
- Sisäilman vesihöyryn siirtyminen rakenteisiin ilmavirtausten mukana esim. rakojen kautta.
- Sisäpuolinen roiskevesi sekä märkätiloissa sisäpintoihin tiivistyneen kosteuden valuminen rakenteisiin.
- Kosteuden kapillaarinen siirtyminen rakenteisiin.
- Rakennusajalta rakenteisiin jäänyt kosteus.
- Vesi- tai viemärijohtojen mahdolliset vuodot tai putkivuodot.

Puutteellinen ilmanvaihto ja riittämätön tuuletus lisää kaikkien kosteuslähteiden haittaa. Ilmanvaihdon tyypillisiä ongelmia ovat laitteiston puutteellinen toiminta, huollon puute ja ilmanvaihtoventtiilien tukkiminen esim. vedon tunteen poistamiseksi. /9/

Nykypäivänä asuntojen käyttö on muuttunut siten, että kosteusrasitteita on paljon enemmän. Esimerkiksi astianpesukoneiden ja pyykinpesukoneiden yleistyminen asuinhuoneistoissa kasvattavat vesivaurioiden riskiä. /9/

5.2 Kosteusvaurion aiheuttamat haitat

Rakenteeseen tunkeutuva kosteus voi vaikuttaa merkittävästi rakennekerrosten tartuntaan ja lujuuteen, mikä voi johtaa rakenteiden tiiviiden pintojen irtoamiseen. Myös lämmönvastus pienenee, kun kosteuspitoisuus kasvaa rakenteissa. /2/

Liiallinen kosteus antaa kasvuympäristön erilaisille mikrobikasvustoille. Vaikka rakennusaineista ei sellaisenaan löytyisikään ravinteita, rakenteisiin kerääntynyt lika ja pöly kelpaavat ravinteeksi kasvavalle organismille /2/. Mikrobikasvustot ja

niiden tuottamat itiöt voivat aiheuttaa terveysongelmia ihmisille ja esim. lahovaurioita rakenteisiin. /9/

Jos kosteusvaurion hoidossa viivytellään, korjauskustannukset kasvavat /9/. Mitä laajemmalla alueella kosteusvaurio on, ja mitä pahemmaksi se menee, sitä enemmän rakenteita täytyy purkaa ja kuivattaa, mikä lisää korjaustyöhön kuluva aikaa ja siten kustannuksia.

5.3 Asuntojen yleisimmät kosteusvauriot 1980-luvulla rakennetuissa asuinkerrostaloissa

Kansanterveyslaitos on julkaissut tutkielman /5/, jossa tutkittiin asuinkerrostalojen kosteusvaurioiden yleisyyttä. Tulokset on esitetty niin, että niistä saa tietoa yleisimmistä kosteusvaurioista eri vuosikymmenillä rakennetuissa asuinkerrostaloissa. 1980-luvulla rakennetuista asuinkerrostaloista valittiin tutkimukseen 60 asuntoa, joista 21 asunnossa kattona oli yläpohja ja 39 asunnossa kattona oli kerrosten välinen välipohja.

Tutkimuksesta selviää, että yläpohjan kosteusvaurio oli lähes 50 %:ssa niistä asuinnoista, joissa kattona toimii yläpohja ja 20 %:ssa niistä, joissa kattona on välipohja. Syynä on pääasiassa rakennusaikainen kosteus ja puutteellinen ilmanvaihto. Puutteellinen ilmanvaihto näkyy varsinkin pesuhuoneissa, joissa se aiheuttaa kosteuden tiivistymistä tai tummentumia kattoon.

Lattiarakenteissa kosteusvaurioita löytyi joka kolmannessa asunnossa. Vaurioista lähes kaikki olivat pesuhuoneissa. Yleisimmät syyt ovat muovimattojen ylösnostojen ja saumojen aukeaminen sekä lattiakaivojen ympärysten vuotaminen. Myös lattiamateriaalin irtoaminen alustasta esim. wc-istuimen ympärillä on yleinen syy pesuhuoneen lattiarakenteen kosteusvaurioihin.

Kylpyhuoneissa putkisto- tai viemärivaurioiden syy yleensä löytyy erilaisista läpivienneistä ja niiden puutteellisesta tiivistyksestä. Esimerkiksi, jos pyykinpesukoneen poistoputki on asennettu huolimattomasti seinärakenteeseen, se voi päästä vuotamaan seinärakenteisiin ja aiheuttaa kosteusvaurion.

Kylpyhuoneiden seinärakenteisiin voi päästä kosteutta myös esimerkiksi pintamateriaalien saumojen huonosta kunnosta johtuen.

Tutkimus 1980-luvun asuinkerrostaloista päättyi johtopäätökseen, että kosteusvaurioita esiintyy eniten kylpyhuoneiden lattioissa ja seinissä. Verrattaessa kosteiden tilojen vaurioiden yleisyyttä muina vuosikymmeninä rakennettuihin asuinkerrostaloihin, tutkimuksen mukaan 1980-luvun asuinkerrostaloissa on eniten vaurioita kosteissa tiloissa.

5.4 Yleisimmät kosteusvaurion syyt levyrakenteisessa märkätilan seinässä ja niiden ehkäisy

80-luvulla rakennetuissa asuinkerrostaloissa levyrakenteisella seinällä tarkoitetaan yleensä kipsilevyllä päällystettyä puu- tai teräsrankaseinää. Levyrakenteisessa seinässä kosteusvaurion syynä ovat usein suunnitteluvirheet, kuten esimerkiksi levyverhouksen jättäminen kahden tiiviin pinnan väliin, jolloin levyrakenteeseen tunkeutunut kosteus ei pääse poistumaan. Myös levyrakenteissa tapahtuvat kosteus- ja lämpöliikkeet voivat aiheuttaa kosteusvauriota, kuten halkeamia muoviverhoukseen tai laatoituksen ja sen saumojen rikkoutumista. /15/

Jos märkätilassa käytetään teräsrankaseinää, tulee levyrakenteen ja lattia-alustan väliin jättää vähintään 10 mm:n rako, joka estää kosteuden kapillaarinousun levyrakenteeseen. Seinän rungon alajuoksu on oltava vähintään märkätilan lattian tasossa tai vaihtoehtoisesti alajuoksu nostetaan kiviaineisella sokkelilla ylemmäksi. Jos rungon alajuoksu on kiinni lattia-alustassa, alajuoksun ja lattia-alustan väliin on laitettava bitumikermi kosteuden siirtymisen estämiseksi. /11/

Korjaushankkeessa täytyy olla selvillä vanhoista rakenteista, jotta välttyttäisiin virheellisiltä suunnitelmilta. Jos esim. ulkoseinässä on käytetty höyrynsulkumuovia levyrakenteen takana ja levyrakenteen päälle suunnitellaan tiiviin pinnan tekoa, kuten vedeneristystä, täytyy vanha muovikalvo poistaa, jotta levyverhous ei jäisi kahden tiiviin pinnan väliin /15/. Vanha muovikalvo poistetaan nurkkien ensimmäisistä runkotalpista lähtien ja jäljelle jäävä muovikalvo tiivistetään runkotalppiin.

6 KOSTEUSMITTAUKSET KORJAUSRAKENTAMISESSA

6.1 Yleisesti

Kosteusteknisen tutkimuksen lähtökohtana on joko havaittu kosteusongelma, jonka syy ja oikea korjaustapa halutaan selvittää tai halu varmistaa rakenteiden kosteustekninen toimivuus /2/. Kosteusmittauksia tehdään usein vesivahinkokohteissa ja kuntotutkimuksen yhteydessä. Kosteusmittauksia voi tehdä yksittäisestä tilasta, rakenteesta tai rakenneosasta.

Vesivahinkokohteissa tehdään kosteusmittauksia, jotta pystytään selvittämään vesivahingon laajuus ja saadaan paikallistettua vuotokohdat sekä saadaan määritettyä kuivatustarvetta. Kuntotutkimuksissa kosteusmittauksilla tarkistetaan mahdolliset tai epäillyt kosteusongelmat. Mittauksilla saadaan selvitettyä tilan tai rakenteen kosteusteknistä käyttäytymistä sekä rakenteen kosteusjakaumaa. Mittaustulosten perusteella voidaan myös arvioida tilan tai rakenteen kosteustilannetta, ovatko kosteuslukemat rakenteen toiminnan kannalta kriittisen korkeita sekä kosteusvaurion syytä, laajuutta ja mahdollista kuivatus- ja lisätutkimustarvetta. /1/

Kosteusmittauksesta tehdään tutkimusselostus, josta selviävät kosteusmittaustulokset, mittauspisteet sekä käytetyt menetelmät ja laitteet. Tutkimusselosteeseen liitetään johtopäätökset mittaustuloksista sekä suositukset tarvittaville lisätutkimuksille ja korjaustoimenpiteille.

6.2 Kosteuskartoitus ja yleisimmät kosteusmittausmenetelmät

6.2.1 Kosteuskartoitus

Kosteuskartoituksen periaatteena on kerätä tietoa tarkasteltavasta rakenteesta sekä selvittää rakenteen mahdolliset kosteustekniset rasitustekijät ja vauriot. Kartoituksen luotettavuuden kannalta on tärkeää, että tiedot hankitaan suunnitelmallisesti ja että tutkija osaa tehdä mittaukset ja havainnot oikein. Jotta

kosteuskartoitus voidaan tehdä asianmukaisesti, on hyvä kerätä taustatietoa kohteesta, esim. rakennesuunnitelmat, käyttäjän haastattelu ja tiedot aiemmista korjauksista. /2/

Ennen pintakosteusmittausta tehdään aistinvaraisia havaintoja rasitusoloista ja mahdollisista vaurioista. Tällaisia havaintoja voivat olla esimerkiksi muutokset pintamateriaaleissa tai tilaan sopimaton haju. Myös kosteuteen vaikuttavista olosuhdetekijöistä, kuten ilmanvaihdosta ja lämpötilasta kannattaa tehdä aistihavaintoja. Kylpyhuonetta kartoitettaessa on hyvä kiinnittää huomiota erityisesti vedeneristyksen olemassaoloon ja sen kuntoon. Huomiota kannattaa kiinnittää kaatojen riittävyteen eli jääkö vettä ”makaamaan” lattialle. Kosteuskartoituksen yhteydessä on myös hyvä valokuvata tila, sen rakenteet ja varsinkin havaitut vauriokohdat. /2/

Kosteuskartoituksen perusteella ei voi vielä tehdä päätöksiä rakenteiden purkamisesta. Tietojen perusteella voidaan ainoastaan kartoittaa mahdollisten vaurioiden syytä ja laajuutta sekä arvioida lisätutkimustarvetta. Pintakosteusmittarien antamia tuloksia voidaan pitää vain suuntaa-antavina. /1/

6.2.2 Pintakosteusmittaus

Pintakosteusmittareiden toiminta perustuu materiaalin sähköisten ominaisuuksien, kuten sähkönjohtavuus ja dielektrisyys, muutoksiin, joita tapahtuu materiaalin vesipitoisuuden muuttuessa. Pintakosteudenosoittimia on useita erilaisia ja eri laitteiden välillä voi olla suuriakin eroja. /1/

Jotta pintakosteusmittauksesta pystyy tekemään johtopäätöksiä, täytyy olla tietoinen sen rajoituksista ja niistä tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa tuloksiin virheellisesti. Täytyy myös tietää, mitä ja miksi on mittaamassa. Tähän auttaa, jos tietää tilalle tai rakenteelle tyypilliset ongelmakohdat, jolloin voi keskittyä niihin ja sen jälkeen ottaa vertailuarvot, ns. kuivat arvot, niistä kohdista, joissa harvoin esiintyy vaurioita.

Mittaustuloksiin vaikuttaa moni muuttuja. Esimerkiksi betonin koostumus voi olla merkittävässä asemassa, sillä sementtimäärästä ja lisäaineista johtuen toiset

betonilaadut johtavat paremmin sähköä kuin toiset ja se vaikuttaa kosteuslukemaan. Yleensä, jos betonin sementtimäärä on suuri, tai jos sen vesi-sementtisuhde on alhainen, saadaan mitattaessa korkeampia kosteuslukemia kuin normaalisti. /1/

Rakenteen pinnan läheisyydessä olevat raudoitteet, vesiputket tai sähköjohdot voivat myös vaikuttaa mittaustulokseen. Ne kasvattavat sähkönjohtavuutta, mikä voi johtaa virheellisiin mittaustuloksiin. Tästä syystä on hyvä tutkia rakennusaikaiset suunnitelmat putkien ja sähköjohtojen osalta ennen mittauksia. Myös betonirakenteissa olevat ilmaratat voivat vaikeuttaa kosteuden havaitsemista. /1/

Pintakosteusmittarit reagoivat nimensä mukaisesti vain materiaalin pinnalla olevaan kosteuteen eivätkä täten pysty ilmaisemaan millä syvyydellä kosteus on. Esimerkiksi jos kylpyhuone on laatoitettu ja vesieristetty, pintakosteudenosoittimella ei voida selvittää, onko kosteus vesieristeen päällä vai alla /1/.

Pintakosteusmittarin käytössä ei ole eroa eri rakenteita mitattaessa. Täten esim. puu- ja betonirakenteiset seinät voidaan mitata samalla mittapäällä. Mittaajan on itse oltava tietoinen mittaamastaan rakenteesta ja sen tiheydestä, sillä aineen tiheys on suhteessa siihen, kuinka korkeat mittaustulokset merkitsevät märkää rakennetta. Esimerkiksi betonin tiheys on paljon korkeampi kuin kipsilevyn. Täten betonia mitattaessa tulokset voivat olla paljon korkeammat ennen kuin voidaan epäillä kosteusvauriota.

Pintakosteusmittarit sopivat parhaiten tilanteeseen, jossa haetaan poikkeavia kosteusarvoja yksittäisestä tilasta tai rakenteesta tai kun selvitetään kosteusvaurion laajuutta. Pintakosteusmittareilla voidaan esimerkiksi määrittää se alue, jossa kylpyhuoneen muovimaton tai tapetin alla on normaalia korkeampi kosteusmäärä. /1/

Jos pintakosteusmittauksissa havaitaan kosteusvaurioita, on syytä jatkaa tutkimuksia esim. suhteellisen kosteuden mittauksella. Tällöin vaurion syy ja laajuus saadaan luotettavammin kartoitettua. /1/

6.2.3 Betonirakenteen suhteellisen kosteuden mittaus porareikämenetelmällä

Suhteellisen kosteuden mittauksilla eli RH-mittauksilla voidaan arvioida, kuinka paljon rakenteessa on ylimääräistä kosteutta ympäristöönsä nähden. Kosteusvauriotapauksissa suhteellisen kosteuden mittaukset ovat yleensä välttämättömät, koska mittausten perusteella voidaan arvioida kosteusvaurion syytä ja laajuutta paljon tarkemmin kuin pintakosteusmittauksilla. /1/

Betonirakenteissa suhteellinen kosteus voidaan mitata kahdella eri tavalla: rakenteeseen poratusta reiästä tai rakenteesta otetusta näytepalasta. Mittauspisteet tulee valita harkiten, sillä mittaukset ovat aikaa vaativia ja niissä joudutaan rikkomaan pintarakenteita. Mittauspisteiden valinnassa voidaan käyttää apuna esim. pintakosteusmittauksen tuloksia ja aistihavaintoja. /1/

Kun suhteellista kosteutta mitataan poratusta reiästä, se tehdään yleensä sähköisillä mittalaitteilla, joihin kuuluu näyttölaite ja mittapää. Mittapään sisällä on kosteus- ja lämpötila-anturi. Kosteusanturien toiminnan perusteet on eroteltu tyyppeihin, joita ovat mm. elektrolyytin sähkönjohtavuuteen perustuvat anturit, kastepisteanturit sekä kapasitiiviset mittaustanturit, joita käytetään yleisimmin betonin kosteusmittauksissa. /1/

Luotettavan tuloksen saamiseksi täytyy olla tietoinen käytettävästä mittalaitteesta, betonin ominaisuuksista ja niistä tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa virheellisesti mittaustuloksiin. Usein mittausrvirheet johtuvat seuraavista tekijöistä: virheet mittapään kalibroinnissa, mittausrreiän puutteellinen tiivistys tai tasaantumisaika, väärä mittaussyvyys tai olosuhdemuutokset mittauksen aikana. /1/

Mittaustilanteessa mittausrreikä porataan sille syvyydelle saakka, jolta mittaustulos halutaan. Mittaussyvyudet ovat tapauskohtaisia, mutta mittauksia on aina hyvä

tehdä useammalta eri syvyydeltä. Kosteusvauriokohtien lisäksi on hyvä tehdä mittaukset kuivista kohdista, jotta saadaan vertailuarvot. /1/

Kohteessa on välipohjana käytetty ontelolaattaa. Ontelolaatasta on hyvä ottaa mittaustulokset pinnasta eli 0-10 mm syvyydeltä, välipohjassa käytetyn tasoitteen ja ontelolaatan rajapinnan alapuolelta (noin 20 mm rajapinnasta) sekä syvyydeltä, joka lasketaan kaavalla $0,2 \cdot \text{koko välipohjan paksuus}$. Eli jos koko rakenteen paksuus on esimerkiksi 285 mm, mittaustulos otetaan syvyydeltä 57 mm.

Mittausreiät porataan kuivamenetelmällä. Reiän halkaisija riippuu mittapäätyypistä, joista useimmat edellyttävät halkaisijaltaan 16 mm reikää. On myös ohuempia mittapäitä, joihin riittää esim. 10 mm reikä, mutta pääperiaatteena on, että reiän tulee aina olla vähintään muutaman millimetrin mittapään halkaisijaa suurempi. Mittapäätä ja reiän halkaisijaa valittaessa on hyvä muistaa, että pienellä mittausreiällä ei välttämättä päästä hyvään mittaustarkkuuteen, sillä pienen reiän sivuja on vaikeampi tiivistää. /1/

Mittausreikiä porattaessa täytyy olla tietoinen siitä, mitä rakennetta rikkoo, jotta välttyään myöhemmiltä vaurioilta. Sähkö- ja vesiputkia on syytä varoa, ja jos poraa esim. vesieristeen tai höyrynsulun läpi, mittausreiät on paikattava huolellisesti mittauksen jälkeen. /1/

Porauksen jälkeen reikä on puhdistettava huolellisesti, koska muuten mittaustuloksissa tulee yleensä esiin liian korkeita suhteellisen kosteuden arvoja. Tämän jälkeen reikä tiivistetään tarvittaessa. Tiivistys on erittäin tärkeää silloin, kun halutaan mittaustulos tietyltä syvyydeltä. Tällöin sekä reiän sivut että yläpuoli tiivistetään käyttämällä putkea ja mittaustulos saadaan reiän pohjalta eli halutulta syvyydeltä. Jos reikää ei tiivistetä, tulokseksi saadaan keskimääräinen kosteus reiän koko pituudelta. /1/

Seuraavaksi mittausreiän annetaan tasaantua. Tasaantumisaika on 3-7 vrk, mikä riippuu mm. betonin kosteudesta ja ominaisuuksista. Yleensä pätee sääntö, että mitä kosteampi betoni on, sitä vähemmän poraus vaikuttaa betonin suhteelliseen kosteuteen ja sitä lyhyempi tasaantumisaika tarvitaan. /1/

Ennen kuin mittapää asennetaan mittausreikään, mittapää on kalibroitava. Mittapää voidaan laittaa mittausreikään samalla, kun mittausreiän annetaan tasaantua tai vasta tasaantumisen jälkeen. Jälkimmäisessä tapauksessa täytyy odottaa, että mittapää tasaantuu reiän olosuhteisiin eli betonin kosteuteen ja lämpötilaan. /1/

Tulokset luetaan näyttölaitteesta, joka liitetään mittapäähän. Tuloksista selviää mittausreiän suhteellinen kosteus ja lämpötila. Mittauspöytäkirjaan on hyvä merkitä tuloksien lisäksi jokaisen anturin numero, jotta mittaustulokset pystytään tarvittaessa jäljittämään helpommin. /1/

6.2.4 Betonirakenteen suhteellisen kosteuden mittaus näytepalamenetelmällä

Betonirakenteissa suhteellinen kosteus voidaan mitata myös rakenteesta otetusta näytepalasta. Menetelmää käytetään porareikämenetelmän sijaan silloin, kun halutaan mittaustulokset nopeasti, tai kun mittaolosuhteet ovat epävakait. Myös silloin, kun betonin lämpötila on liian korkea tai liian matala, on näytepalamenetelmä parempi kuin porareikämenetelmä. /1/

Näytepalojen otto tapahtuu poraamalla mittauskohtaan reikiä, jotka muodostavat halkaisijaltaan n. 100 - 150 mm ympyrän. Ympyrän sisään jäänyt rakenne irrotetaan esim. piikkaamalla. Varsinainen näyte otetaan puretun betonikappaleen alta irrottamalla pinnasta betonimurusia ja laittamalla ne välittömästi koeputkeen. Murusten tulisi täyttää noin 1/3 koeputken tilavuudesta. Betonimurusten kanssa koeputkeen laitetaan myös kosteusmittauspää, jonka kosteuskapasiteetin tulee olla alhainen, jotta se ei sido kosteutta itseensä. Täytyy myös varmistaa, ettei kosteus pääse kulkeutumaan mittapään vartta pitkin ulos koeputkesta. Myös koeputken pää tiivistetään. /1/

Koeputket siirretään lämpöeristetyssä kuljetusastiassa tasaantumaan +20°C asteen vakiolämpötilaan. Tasaantuminen kestää 2-12 tuntia riippuen siitä, kuinka tarkka mittaustulos halutaan. Tasaantumisaikaan vaikuttaa myös betonin tiiveys eli vesisementtisuhde. Yleensä mitä tiiviimpi betoni on, sitä pidempi on sen

tasaantumisaika. Tasaantumisen jälkeen mittapää liitetään näyttölaitteeseen, josta voidaan lukea suhteellinen kosteusarvo ja lämpötila. /1/

6.2.5 Puurakenteen kosteusmittaus

Puurakenteita mitattaessa käytetään usein puunkosteusmittaria, jossa mittapäänä toimii kaksi metallipiikkiä. Kosteuden mittaus perustuu mittauspiikkien välillä olevaan sähkövastukseen. Mittauksessa piikit lyödään puun sisään kohtisuorassa puuhun nähden käyttäen apuna isku- tai junta-anturia. Ennen mittausta on oltava tietoinen puulajista, koska kullekin puulajille on omat kosteuden ohjearvot. Mittaus ilmoittaa kosteuden painoprosentteina. /3/

7 KOSTEUSMITTAUKSISTA TEHTÄVÄT PÄÄTELMÄT JA RAKENTEIDEN KUIVAUS

7.1 Pintakosteusmittauksen tulokset

Kosteusmittausten tuloksia luettaessa pitää ottaa huomioon rakenteiden materiaalit ja materiaalien raja-arvot, jotka luokittelevat kosteusasteet. Raja-arvot perustuvat usein materiaalin tiheyteen. Pintakosteusmittarien käyttöohjeiden mukana on usein taulukoita erilaisista materiaaleista ja niiden kosteuden raja-arvoista. Kohteessa käytetyn Gann Hydrotest L G 1 -pintakosteusmittarin käyttöohjeissa on esitetty mittausravojen suhdetta materiaalin tiheyteen taulukon 1 mukaisesti /23/ :

Taulukko 1. Mittausarvot suhteessa materiaali tiheyteen

Aineen tiheys kg/m ³	erittäin kuiva	normaali kuiva	puoli- kuiva	kostea	hyvin kostea	märkä
alle 600	10 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 90	90 - 110	yli 110
600 - 1200	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 100	100 - 120	yli 120
1200 - 1800	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 110	110 - 130	yli 130
yli 1800	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 120	120 - 140	yli 140

Kohteessa mitatut rakenteet olivat joko betonia tai kipsilevyä, joiden tiheydet on esitetty taulukossa 2 /24/:

Taulukko 2. Materiaalien tiheydet

Materiaali	Tiheys kg/m ³
Normaalibetoni	2200-2500
Teräsbetoni	2450
Kipsilevy	750-900

Taulukoiden 1 ja 2 mukaan esimerkiksi teräsbetoni on luokiteltavissa kosteaksi, kun mittaustulos on 90 - 120. Taulukon arvoja kuten

pintakosteusmittaustuloksiakin voidaan pitää vain suuntaa-antavina, joten todelliset kosteusarvot selviävät vasta suhteellisen kosteuden mittauksella.

7.2 Suhteellisen kosteuden mittaustulokset

Suhteellisen kosteuden arvot selvittävät, onko rakenne tarpeeksi kuiva päällystettäväksi. Usein päällystemateriaali määrää ohjearvot, jonka alapuolella rakenteen suhteellisen kosteuden on oltava ennen päällystystä. Betoniyhdistys on esittänyt taulukon 3 mukaisesti eri päällystemateriaalien edellyttämät suhteellisen kosteuspitoisuuden enimmäisarvot betonirakenteissa /18/. Myös vedeneristevalmistajat voivat ilmoittaa tuote-esitteissään vaatimukset päällystettävän alustan suhteellisen kosteuden enimmäisarvoille.

Taulukko 3. Päällystemateriaalin edellyttämät betonin suhteellisen kosteuspitoisuuden (RH) enimmäisarvot

RH %	PÄÄLLYSTE	HUOMAUTUKSIA
80 Betonin pintaosien (2..3 cm) oltava alle 75 %	-Mosaiikkiparketti	-Kosteusliikkeet -Puulajikohtainen (esim. tammi 85 %)
85	-Lautaparketti -Huopa - ja solumuovipohjaiset muovimatot -Tekstiilimatot -Kumimatot	-Betonin pintaosat alle 75% RH -Bakteerikasvu -vesiliukoisten liimojen kosteuden kestättömyys
90	-Muovimatot ilman huopa-tai solumuovipohjaa -Muovilaatat -Keraaminen laatoitus	-Kosteus voi aiheuttaa päällysteeseen muutoksia

7.3 Rakenteiden kuivaus

Jos rakenteissa ei näy muita vaurioita, kuten halkeamia tai mikrobikasvustoa, kuivattaminen voidaan aloittaa. Kuivausmenetelmän tapa täytyy aina valita tapauskohtaisesti riippuen materiaalista, vuodenajasta ja tuuletusmahdollisuudesta. Yleensä rakenteet kuivataan rakennuskuivaajalla, jonka

puhallus voidaan kohdistaa joko rakenteen pinnalle tai rakenteen sisälle. Rakennetta kuivatetaan niin kauan, kunnes suhteellisen kosteuden arvo on päällystemateriaalin tai vedeneristevalmistajan vaatiman RH-arvon alapuolella.

/16/

8 KYLPYHUONEIDEN VANHAT RAKENTEET

8.1 Pintamateriaalien purkaminen

Ennen purkutyötä irtaimisto, kuten kaapit, lämpöpatteri ja wc-istuin, irrotetaan ja niiden säilytys täytyy järjestää työn ajaksi. Työkohteessa järjestetään asianmukaiset kulkureitit työntekijöille, jotta asunnon muu ympäristö ei vahingoittuisi tai likaantuisi. Purettavassa rakenteessa olevat vesi- ja sähköjohdot sekä putket katkaistaan tai suljetaan työn ajaksi. Purkujätteen poisto järjestetään siten, ettei purkujätettä tarvitse välivarastoida työmaalle eli käytännössä purkujäte täytyy pystyä siirtämään pois sitä mukaan, kun sitä syntyy. /6/

8.1.1 Asbestikartoitus

Vanhoissa pintamateriaaleissa voi olla asbestia, jolloin täytyy tehdä asbestikartoitus ennen varsinaista purkutyötä. Asbestikartoituksen ensisijainen tavoite on varmistaa, ettei asbestia ole. Jos asbestipitoisia materiaaleja kuitenkin löytyy, tavoitteena on kyseisten materiaalien paikallistaminen ja niiden määrän toteaminen. Tämän jälkeen arvioidaan asbestimateriaalin vaarallisuus. Asbestikartoitus on syytä teettää asbestialan asiantuntijalla, koska asbestia ja asbestipitoista materiaalia on vaikeaa tunnistaa. Kylpyhuonerakenteissa asbestia on voitu käyttää esim. muovimaton liimoissa ja muovitapeteissa. Asbestisementtiä on voitu käyttää esim. vesi- ja viemäriputkissa. /25/

Jos kyseessä ei ole rakennuksen perusteellinen korjaus, asbestikartoitukseen riittää, kun tarkastetaan vain näkyvä tai vaarallinen asbesti. Kartoitustyö aloitetaan käymällä läpi kohteen työselityksiä ja piirustuksia, joista selvitetään, mitä materiaaleja on käytetty ja voivatko ne sisältää asbestia. Myös rakennus- ja korjausajankohdan avulla voidaan päätellä, missä rakenteissa ja materiaaleissa asbestia todennäköisesti voi esiintyä. Kun lähtötilanne on selvitetty, voidaan materiaaleista ottaa materiaalinäytteitä ja verrata niitä kohteissa tavallisesti käytettäviin materiaaleihin esim. ulkonäön ja rakenteen perusteella. Tarvittaessa asbestipitoisuus varmistetaan laboratoriotutkimuksella. /25/

Asbestikartoituksesta tehdään raportti, johon merkitään mm. kuvaus kartoituksen laajuudesta, tutkitut rakennusosat, asbestipitoiset materiaalit ja niiden riskiryhmittely, asbestilaadut sekä asbestipitoisuudet. Jos kohteesta on löytynyt asbestia, joka poistetaan purkutyön yhteydessä, täytyy tehdä asbestipurkusuunnitelma, jossa kerrotaan mm. työohjeet ja purkutyön yksityiskohdat. Useimmissa tilanteissa asbestipurkutyötä saa tehdä vain työsuojeluviranomaisen siihen valtuuttama työnantaja. /25/

8.1.2 Lattian muovimaton poisto

Muovimatto irrotetaan joko repimiskouralla tai petkeleellä ja tarvittaessa matto leikataan kaistoiksi, jotta irrotustyö helpottuisi. Lattiapinta puhdistetaan huolellisesti kaikesta irtonaisesta aineksesta ja vanhasta liimasta /4/. Liiman poistossa voidaan käyttää esim. lattianhiomakonetta, johon on liitetty imuri pölyn leviämisen estämiseksi. Alustan puhdistamisessa käytetään usein jysintä, johon on liitetty tehokas imuri. Tilan reuna-alueiden jysimiseen tarvitaan usein reunahiomakone tai vaihtoehtoisesti jysimeen kiinnitettävä reunajysin. Tämän jälkeen lattiapinta imuroidaan huolellisesti. /8/

8.1.3 Seinien muovitapetin poisto

Vanha muovitapetti pitää poistaa, jotta uuden vedeneristyksen taakse ei jää toista tiivistä pintaa. Muovitapetti poistetaan yleensä teräslastalla tai repimällä ja tarvittaessa muoviverhous leikataan kaistoiksi, jotta purkutyö helpottuisi /6/. Muovitapetin irrottamisen jälkeen poistetaan myös vanha liimapinta. /4/

8.1.4 Seinien ja lattian vanhan laattapinnan poisto

Vanha laatoitus on syytä poistaa, jos epäillään, että alustan kunto on huono, tai että laatat eivät ole kunnolla kiinni alustassa. Vanha laatoitus poistetaan myös siinä tapauksessa, jos pintamateriaalin alle tehdään muutoksia, esim. lattialämmityksen asentaminen. Laatoitus poistetaan yleensä rikkomalla joko lastalla ja vasaralla tai piikkaamalla. Laattojen lisäksi on hyvä poistaa vanhat kiinnityslaastin rippeet, mutta kuitenkin niin, ettei alusrakennetta vaurioiteta. Märkätiloissa poistetaan myös vedeneristys. /4/

8.2 Vanhan alustan kunnostaminen

Märkätiloissa hyvän pintarakenteen edellytyksenä on, että tehdään suora, sileä ja kosteudenkestävä alusta. Ennen uuden pintamateriaalin laittamista täytyy selvittää, mitä toimia nykyinen alusta tarvitsee. /4/

Kun seinien ja lattian pintamateriaalit on irrotettu, tarkastetaan alusrakenteen kunto. Kuntoa tarkastettaessa tulee ottaa huomioon halkeamat, mikrobivauriot ja kosteus. Halkeamat tarkastetaan erityisesti kivirakenteista, sillä kivirakenteisiin syntyy usein halkeamia rakenteiden liikkumisen seurauksena. /4/

Jos alusrakenteesta löytyy mikrobivaurioita, alusta tulee korjata perusteellisesti ja kaikki vaurioitunut rakenne poistaa. Pelkkä näkyvän homeen poisto ja kuivatus eivät riitä mikrobivaurion korjaamiseen. /4/

Alusrakenteeseen tehdään usein myös suhteellisen kosteuden mittaukset, mikä kertoo alustan kuivatustarpeen. Jos suhteellinen kosteus on rakenteessa sallittua suurempi, alusta täytyy kuivattaa ennen uuden pintamateriaalin asentamista. Kosteusmittauksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 6. /4/

Jos kivipohjaisessa alustassa ei ole vaurioita tai halkeamia, se käy sellaisenaan uuden laatoituksen pohjaksi. Jos rakenteessa on halkeamia tai laattojen purkutyön aiheuttamia koloja, ne täytetään sopivalla laastilla, minkä jälkeen koko pinta tasoitetaan alustalle sopivalla tasoitteella. /4/

8.2.1 Ulkoseinän kunnostaminen

Kohteessa on ulkoseinässä käytetty tiivistä muovikalvoa kipsilevyrakenteen takana. Muovikalvo täytyy poistaa, jotta kipsilevy ei jää kahden tiiviin pinnan väliin sitten, kun levyn päälle tehdään vedeneristys. Tällöin myös seinän kipsilevy täytyy poistaa ja tehdä uudelleen muovikalvon poiston jälkeen.

Kun kipsilevy on poistettu, paljastuu alta kiinnitysalusta, joka on todennäköisesti puukoolaus. Jos koolaus ei ole suorassa seinän pintaan nähden, se oikaistaan. Uudet kipsilevyt kiinnitetään alustaan niin, että lattian betonialustan ja kipsilevyn väliin jää vähintään 10 mm rako kapillaarisen kosteuden nousun estämiseksi.

Rako täytetään elastisella saumaussmassalla. Kipsilevyt kiinnitetään joko naulaamalla tai ruuvaamalla, minkä jälkeen saumat ja naulan kannat tasoitetaan. /4/

8.2.2 Lattiapinnan tasoitus

Lattia-alustan kaadot on hyvä tarkistaa mittaamalla ja vesikokeilla, joissa kokeillaan, virtaako vesi oikein kallistuksen suuntaan. Jos kaatoja on korjattava, tarvittavat mittamerkit tehdään seiniin kynällä ja lattiaan puurimoilla tai nauloilla. Märkätilojen lattian suositeltava kaltevuus veden poisjohtamiseksi on lattiakaivoon päin 1:80, suihkun alueella 1:50 /12/. /4/

Kun lattia on puhdistettu entisistä pintamateriaaleista, lattiapinta voidaan käsitellä tarkoitukseen valmistetulla erikoisaineella tartunnan varmistamiseksi. Tämän jälkeen aloitetaan tasoitusmassan levittäminen kauimmaisesta nurkasta. Massaa levitetään reilu määrä ja pinta tasoitetaan mittamerkkien mukaisesti. Jos tasoituskerros on ohut, pinta silotetaan saman tien puu- tai teräslastalla. Jos kaatojen korjaamiseksi on käytetty puurimoja, ne poistetaan heti tasoituksen jälkeen ja rimojen jättämät urat tasoitetaan. /4/

Lattiapinnan tasoittamisen jälkeen laastin annetaan kuivua. Ennen lopullista kuivumista tasoitteen pinta voidaan muokata hiertämällä halutun pinnan mukaisesti. Esimerkiksi puulastalla hiertämällä saadaan pinta laatoitukselle sopivaksi pohjaksi. Lopullisen kuivumisen jälkeen tasoituspinta hiotaan hiomakivellä. Tämän jälkeen pinta on valmis vedeneristyksen tekemiseen. /4/

9 LATTIALÄMMITYS

Varsinkin pesuhuoneissa laatoituksen alle halutaan yleensä lattialämmitys, koska laattalattia johtaa hyvin lämpöä ja tuntuu siten kylmältä. Lattialämmitys tehdään joko sähköön avulla (sähkövastukset) tai osaksi vesikiertoista lämmitystä (lämmityspotket). /4/

Jos lattiarakenteeseen kuuluu betoninen valuosa, lämmityspotket tai sähkövastukset sijoitetaan asennuskiskojen avulla betonin sisään, noin 25 mm:n syvyyteen lattian lopullisesta pinnasta. Itse valu tehdään usein kaksiosaisena: ensin tehdään pohjavalu, johon asennetaan putket tai vastukset pintaan ja sitten pintavalu. Pintavalun päälle tehdään yhtenäinen levykerros kiinnityslaastilla, mikä toimii lattiapinnan alustana. /4/

Korjausrakentamisessa lattialämmitys tehdään usein vanhan betonivalun päälle. Ensin asennetaan lämmityskaapelit, joiden päälle levitetään oikaisumassa. Massan päälle tehdään vedeneristys, jonka jälkeen voidaan aloittaa laatoitus.

Korjauskohteissa ei ole yleensä tarvetta eikä tilaa korottaa vanhaa lattiapintaa. Tästä syystä pyritään matalaan lattian korotukseen käyttämällä uudessa rakenteessa mahdollisimman ohuita massakerroksia. /17/

Jos lattialämmitys tehdään jonkun muun lämmitystavan lisäksi, esim. vesikiertoinen patterilämmitys, kyseessä on ns. mukavuuslämmitys. Asuinkerrostaloissa mukavuuslämmitys tehdään yleensä sähkövastuksien avulla, jolloin lattialämmityksen kustannukset tulevat asukkaalle ja ovat sidottuna asukkaan omaan kulutukseen.

10 VEDENERISTYS

Asunto-osakeyhtiölain (AOYL) 4 luvun 2-3 § mukaan asuntoyhtiö on velvollinen pitämään kunnossa asunnon rakenteet ja eristeet. Eristeisiin kuuluvat lämmön-, äänen- ja vedeneristeet. /11/

Märkätiloissa vedeneristys on teknisesti tärkein yksityiskohta. Oikein suunniteltuna vedeneristys on kokonaisuus, joka on vesitiivis kaikilla pinnoilla, saumoissa, liittymissä ja läpivienneissä /2/. Ilman vedeneristystä kosteus pääsee jatkuvasti rakenteisiin, mikä merkitsee kosteustilan pysyvää nousua. Tämä taas antaa otollisen kasvuympäristön erilaisille homesienille, jotka ovat terveysriski ja lahottajasienille, jotka tuhoavat puurakenteita. /4/

Märkätilan lattia- ja seinäpintoihin on tehtävä erillinen vedeneristys, jos märkätilan pintamateriaalit eivät toimi vedeneristykseenä. Esimerkiksi lattian muovipäällyste voi toimia vedeneristykseenä, jolloin sen alle ei tarvita erillistä vedeneristyskerrosta. /2/

Märkätilan kattoon ei tehdä vedeneristystä vaan sinne asennetaan höyrynsulku, joka liitetään teippaamalla seinien vedeneristykseen. Jos katon höyrynsulku on tehty ennen seinän vedeneristystä, kuten usein korjauskohteissa, seinän vedeneriste sivellään katon höyrynsulun päälle, jolloin se tiivistää höyrynsulun ja seinän vedeneristyksen sauman. /4/

10.1 Vedeneristeet

Vedeneristeen tehtävä on estää veden tunkeutuminen tai imeytyminen ympäröiviin rakenteisiin. Vedeneristeen ja sen liitosten tulee kestää jatkuvaa vesirasitusta pintarakenteen käyttöiän ajan. /2/

Vedeneriste valitaan siten, että pintarakenteet, vedeneriste ja alusta ovat yhteensopivia toistensa kanssa. Märkätilan seinissä ja lattiassa suositellaan

käytettävän samaa vedeneristettä, jotta seinän ja lattian vedeneristysten liittymäkohta pystytään tekemään helpommin vesitiiviisti. /2/

Vedeneristys tehdään yleensä siveltävällä tai telattavalla vedeneristysmassalla. Muita vaihtoehtoja ovat kermieristys tai laatoituksen yhteydessä vedeneristyslaasti. Oli kyseessä mikä vedeneristystuote tahansa, vedeneristystyössä noudatetaan aina vedeneristevalmistajan ohjeita esim. aineiden valmistamisen ja kuivumisajan osalta.

10.1.1 Nestemäisenä levitettävät vedeneristeet

Nestemäisenä levitettävät vedeneristeet ovat kermieristystä yleisempiä, koska siveltävä vedeneristyskerros mukautuu paremmin alustan muotoon ja nestemäinen vedeneristys on helppo asentaa saumattomana. Markkinat tarjoavat laajan valikoiman erilaisia siveltäviä ja telattavia vedeneristysmassoja.

Vedeneristysmassaa valittaessa tulee ottaa huomioon kohteen aikataulu, eli kuinka nopeasti vedeneristys kuivuu ja tilan käyttötarkoitus, eli onko kyseessä asuinhuoneiston märkätila vai teollisuuden tilat. Kuivumisajat on esitetty muodossa A+B. A tarkoittaa ensimmäisen vedeneristyskerroksen kuivumisaikaa, jonka jälkeen voidaan levittää toinen vedeneristyskerros. B tarkoittaa toisen vedeneristyskerroksen kuivumisaikaa, jonka jälkeen voidaan aloittaa laatoitus. Myös vedeneristykselle tulevat poikkeavat rasitukset, kuten lämpötila, täytyy ottaa huomioon, sillä ne voivat karsia pois muuten sopivia vedeneristysmassoja.

Kiilto Oy tarjoaa vesiohenteista kuituvahvistettua vedeneristysmassaa Kiilto Kerafiber ja 2-komponenttista sementtipohjaista vedeneristysmassaa Kiilto Keramix. Kerafiber ja Keramix sopivat molemmat märkätilojen lattia- ja seinäpintojen vedeneristykseen ennen laatoitusta. Kumpikaan vedeneristysmassoista ei sovellu jatkuvan vesirasituksen tiloihin, kuten uima-altaisiin. Molemmissa vedeneristystuotteissa alusta pohjustetaan Kiilto Keraprimer -pohjustusaineella parhaan lopputuloksen saamiseksi. /7/

KIILTO KERA FIBER /7/

- Vesiohenteinen kuituvahvistettu siveltävä vedeneristysmassa
- 1-komponenttinen, heti käyttövalmis
- Hyvät levitysominaisuudet
- Kuivumisaika 2+6 tuntia
- Lämpötilarajoitus 60 °C

KIILTO KERAMIX /7/

- Sementtipohjainen tela/sivellinlevitteinen vedeneristysmassa
- 2-komponenttinen
- Nopea kuivumisaika: 1+2 tuntia
- Lämpötilarajoitus 70 °C

Ardex Oy tarjoaa asuinhuoneistojen vedeneristykseen neljää eri vedeneristystuotetta: Ardex 8+9, Ardex S 1-K, Ardex S 2-K ja Ardex S 7. Kaikki tuotteet sopivat asuinhuoneiston märkätiloihin, mutta Ardex S 2-K-vedeneristettä käytetään lähinnä vain teollisuudessa ja uimahalleissa. Tuotetiedoissa esitetty työskentelyaika tarkoittaa sitä aikaa, jonka vedeneriste pysyy levittämiskelpoisena. /13/

ARDEX S 1-K /13/

- Telalla, siveltimellä tai lastalla levitettävä 1-komponenttinen vedeneriste
- Vaadittava vedeneristeen kuivakalvopaksuus: 0,5 mm

- Kuivumisaika 2+12 tuntia
- Ei tarvitse pohjustusainetta, jos alustana on betoni-, tiili-, kevytbetoni-, rappaus- tai kipsikartonkilevy
- Työskentelyaika: 90-110 min, kun tilan lämpötila n. 20 °C

ARDEX 8+9 /13/

- telalla tai siveltimellä levitettävä 2-komponenttinen vedeneriste
- nopea kuivumisaika: 1+2 tuntia
- sopii myös yleisiin märkätiloihin, terassien ja parvekkeiden vedeneristykseen
- Tarvitsee pohjustusaineen vain hiekoittuville pinnoille (ARDEX P 51)
- Vaadittava vedeneristeen kuivakalvopaksuus: 0,8 mm
- Työskentelyaika: n. 45 min, kun tilan lämpötila n. 20 °C

ARDEX S 7 /13/

- Telalla tai lastalla levitettävä, sementtipohjainen jauhemainen vedeneriste, johon lisätään vain vesi
- Voidaan käyttää myös rapatuilla pinnoilla ja vanhoilla laattapinnoilla
- Kuivumisaika: n. 4 tuntia
- Sopii myös yleisiin märkätiloihin, parvekkeiden ja uima-altaiden vedeneristykseen

- Kipsialusta tai hiottu anhydriittilattia tarvitsee pohjustusaineen (ARDEX P 51)
- Vaadittu vedeneristeen kuivakalvopaksuus: 2 mm
- Työskentelyaika: n. 60 min, kun tilan lämpötila n. 20 °C

Sekä Kiilto Oy että Ardex Oy tarjoavat vedeneristeiden kanssa yhteensopivia tuotteita, kuten lattiaan tai seinään tulevia tasoitemassoja. Myös vedeneristysten päälle tulevista kiinnitys- ja saumauslaasteista on molemmilla valmistajilla laajat valikoimat.

10.1.2 Vedeneristyslaasti

Vedeneristyslaastin etuna on se, että samaa tuotetta voidaan käyttää sekä vedeneristyksessä että laattojen kiinnityksessä /14/. Tällöin ei siis tarvitse huolehtia vedeneristeen ja kiinnityslaastin yhteensopivuudesta. Jos vedeneristyslaastia käytetään vain lattiapinnassa, täytyy varmistua seinän ja lattian vedeneristysten liittymän tiiveydestä.

Vedeneristyslaastin etuna on myös sen kyky tasata alustan epätasaisuuksia /14/. Epätasaisuuksilla ei tarkoiteta kuitenkaan likaista tai pölyistä alustaa, sillä kaikki alustat on oltava kunnolla puhdistettu ja imuroitu ennen vedeneristyslaastin levitystä, jotta saavutetaan riittävä tartunta.

Oy Sika Finland Ab tarjoaa 1-komponenttista elastista laattaliimaa Sikabond - T8. Tuote toimii joustavana vedeneristysmassana lattiassa ja laattojen kiinnityслиimana. /14/

SIKABOND – T8 /14/

- Heti valmis käytettäväksi
- Vedeneristyskerroksen kovettuminen kestää 5-15 tuntia tilasta riippuen, jonka jälkeen voidaan aloittaa laatoitus

- Voidaan levittää betoni-, puu- ja laastialustalle sekä vanhojen laattojen päälle
- Sopii myös parvekkeille, terasseille ja keittiöihin
- Alusta tarvitsee esikäsitellä vain valuasfalttia tai vanhaa sementtilattiaa päällystettäessä (SikaPrimer MB)
- Ensimmäinen kerros (vedeneristyskerros) ei saa kuivua liikaa tai likaantua ennen toisten kerroksen levittämistä. Tällöin pinta pitää aktivoida uudelleen/puhdistaa Sika® Cleaner - 205:llä.

10.2 Lattian vedeneristys

Lattiaan vedeneristys voidaan tehdä bitumisella eristysmatolla, vedeneristyslaastilla tai vedeneristysmassalla. /4/

Ennen vedeneristystyötä on alusta puhdistettava pölystä ja kaikesta irtonaisesta aineksesta, jotka voivat heikentää vedeneristyksen tartuntaa. Tämän lisäksi vedeneristeen tartuntaa voidaan parantaa erilaisilla pohjustusaineilla. Pohjustusaineen ja vedeneristeen yhteensopivuus täytyy aina varmistaa. /12/

Vedeneristys alkaa saumojen, nurkkien ja läpimenojen tiivistämisellä. Saumoihin ja nurkkiin sivellään vedeneristysainetta, jonka päälle painetaan tiivistysnauhat ja nauhan päälle sivellään vielä uusi kerros vedeneristysainetta. Tiivistyksessä täytyy varmistaa, ettei tiivistysnauhan ja alustan väliin jää ilmakuplia /11/. /10/

Ensimmäisen vedeneristyskerroksen levittäminen aloitetaan tilan takimmaisesta nurkasta. Lattiaan liittyvien seinien kohdalla vedeneristys nostetaan seinäpinnalle vähintään 100 mm. Ennen toista vedeneristyskerrosta lattian rakenteiden liitoskohtiin, läpivientien ympärille ja lattiakaivon päälle asennetaan vahvikenauhat. Nauha painetaan tiiviisti kiinni märkään vedeneristyskerrokseen siten, ettei vahvikenauhan ja alustan väliin jää ilmakuplia. Tämän jälkeen ensimmäisen vedeneristyskerroksen annetaan kuivua valmistajan ohjeiden mukaan. Toinen vedeneristyskerros levitetään samalla tavalla kuin ensimmäinen

vedeneristyskerros ja annetaan kuivua valmistajan ohjeiden mukaan. Vedeneristyksen jälkeen tarkistetaan vedeneristyksen kunto erityisesti saumojen, läpivientien, ylösnostojen ja lattiakaivon osalta. Myös vedeneristyksen paksuuden täytyy täyttää valmistajan asettamat vaatimukset. Jos vedeneristyksessä havaitaan vaurioita, eristys tulee poistaa ja uusia vaurioituneilta osilta ennen laatoituksen aloittamista.

10.3 Seinien vedeneristys

Seinän pinnoituksen alle tehdään vedeneristys, jotta kosteus ei pääsisi seinärakenteisiin. Vedeneristys on pakollinen vain sellaisissa tiloissa, joissa seinä voi toistuvasti joutua tekemisiin veden kanssa, kuten esimerkiksi suihkutilassa. Muualla riittää periaatteessa höyrinsulku tai joissakin tapauksissa sitäkään ei tarvita. Jos märkätilan pinta-ala ei ole kovin suuri, on yleensä käytännöllisempää tehdä seinien vedeneristys koko märkätilaan. Tällöin ei myöskään jouduta tekemään rajaa vedeneristyksen ja mahdollisen kosteussulun välille. /4/

Vedeneristykseen käytetään bitumimattoa tai siveltävää massaa, joka on yleisempi vaihtoehto. Vedeneristyksen pohjaksi voidaan tehdä kerros ohennetulla kosteussulkuaineella tartunnan parantamiseksi. Ennen siveltävää vedeneristystä on varmistettava, että siveltävä pinta on kuiva, pölytön ja sileä. /4/

Vedeneristys alkaa saumojen, nurkkien ja läpimenojen tiivistämisellä. Saumoihin ja nurkkiin sivellään vedeneristysainetta, jonka päälle painetaan tiivistysnauhat ja nauhan päälle sivellään vielä uusi kerros vedeneristysainetta /10/. Läpimenot tiivistetään kappaleen 10.5.2 mukaisesti. Tiivistyksen jälkeen koko vedeneristettävä alue käsitellään kosteussululla, joka on laimennettu vedellä suhteessa 1:1. Käsittelyn annetaan kuivua ainakin 30 minuuttia. /4/

Ensimmäinen vedeneristyskerros viedään alhaalla lattiaeristyksen päälle ja ylhäällä höyrinsulkuteippauksen päälle. Vedeneristystä tulee käyttää runsaasti, koska vedeneristyksen toimivuus edellyttää tiettyä vähimmäiskerros-paksuutta. Ensimmäisen kerroksen annetaan kuivua noin 30 - 60 minuuttia valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tämän jälkeen tehdään toinen käsittely. Yhteensä pinnan

kuivuminen kestää noin 4 tuntia, jonka jälkeen tarkistetaan, että vedeneristys on yhtenäinen ja ehjä sekä joka kohdasta riittävän paksu. Vedeneristyksen jälkeen voidaan aloittaa seinän laatoitus. /4/

Jos seinän ja lattian vedeneristyksen liittymäkohtaan syntyy sauma, seinän vedeneristys on limitettävä vähintään 30 mm matkalta lattian vedeneristyksen päälle niin, ettei seinää pitkin valuva vesi pääse lattian vedeneristyksen alle. /2/

10.4 Kynnys

Märkätilasta pois johtavan oven kynnykseen on syytä kiinnittää huomiota vedeneristystä tehdessä. Kynnys tulee suunnitella siten, ettei vettä pääse valumaan viereiseen huoneeseen /2/. Yleensä vedeneriste nostetaan vähintään 15 mm valmista lattiapintaa ylemmäksi tai sitten nosto tehdään luiskalla. Vedeneriste liitetään oven kynnykseen ja karmiin vesitiiviisti. /11/

10.5 Läpiviennit

Läpiviennit ovat aina märkätilan ongelmakohtia ja ne tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta vesi ei pääse rakenteisiin läpivientien saumojen kautta. Eri tiivistystapoja ovat kiristysrengas, vahvikekangas, vedeneristysmassa ja saniteettisilikoni /10/.

10.5.1 Lattian läpiviennit

Lattiakaivo on ainoa suositeltava läpivienti märkätilojen lattiassa. Jos kuitenkin joudutaan tekemään muitakin läpivientejä, ne tulisi sijoittaa vähintään 40 mm:n päähän valmiista seinäpinnasta. Lattian lävistävien putkien kohdalla vedeneriste pitäisi nostaa vähintään 15 mm valmista lattiapintaa ylemmäksi. Joissakin tapauksissa, kuten jos tarvittavaa vedeneristeen ylösnostoa ei voida tehdä, vedeneriste voidaan kääntää ja kiinnittää putken sisään /2/. WC-istuinta ei suositella kiinnitettäväksi ruuvikiinnityksellä lattiaan siten, että se lävistäisi vedeneristyksen. /11/

Lattiakaivon liitokset tehdään vedenpitäviksi ja lattiakaivo tulisi sijoittaa kaikilta reunoiltaan vähintään 500 mm päähän valmiista seinäpinnoista, jotta voidaan

varmistua vedeneristeen riittävästä kiinnityksestä lattiaan ja seinäpintoihin. Kun käytetään telattavaa vedeneristettä, se liitetään lattiakaivoon usein vedeneristysaineen mukana tulevaa lattiakaivokangaskappaletta käyttäen, jolloin kangaskappale painetaan lattiakaivon ympärille heti ensimmäisen vedeneristyskerroksen telaamisen jälkeen. Kangaskappaleen asettamisessa varmistetaan, ettei kankaan ja alustan väliin jää ilmakuplia. Kun toinen vedeneristyskerros on kuivunut, kangaskappaleeseen leikataan hieman lattiakaivoa pienempi reikä. Tämän jälkeen kangas taivutetaan lattiakaivon sisään ja kiristetään kiristysrenkaalla lattiakaivon seinään. /11/

10.5.2 Seinien läpiviennit

Seinäpintojen läpivientejä on syytä välttää vedeneristyksen toimivuuden kannalta kriittisissä paikoissa. Näitä kriittisiä paikkoja ovat esim. suihkun ympäristö, jossa ainut välttämätön läpivienti tehdään suihkusekoittajalle. Jotta ylimääräisiltä läpivienneiltä välttyttäisiin, vesijohdot pyritään tekemään pinta-asennuksina ja mieluiten viemään yläkautta. Kaikki läpiviennit, jotka lävistävät vedeneristeen, kuten suihkusekoittajan kiinnitysruuvit, on tiivistettävä huolellisesti läpimenokohdastaan. /2/

Seinien läpi menevät putket tiivistetään tiivistyskankaan palasilla, jotka asetetaan paikoilleen ennen vedeneristeen levittämistä. Tiivistyskankaaseen tehdään hieman putkea pienempi reikä, jonka jälkeen tiivistyskangas asetetaan putken ympärille ja kiinnitetään putkeen vedeneristysmassalla. Tiivistyksessä voidaan käyttää apuna myös muovista tiivistyslaippaa. /4/

11 KYLPYHUONEIDEN LAATOITUS

Nykypäivänä kylpyhuoneiden laatoitukseen voidaan valita laattoja lukuisista eri väri-, koko- ja pintavaihtoehtoista. Kohteessa seinä- ja lattialaatoituksen ulkonäkö tehdään liitteen 4 mukaisesti.

11.1 Seinälaatoitus

Seinälaatoitus aloitetaan alhaalta. Mikäli seinälaatoitus tulee lattian rajaan saakka, laatoitus aloitetaan toiseksi alimmasta laattarivistöstä /4/. Ensimmäiseksi seinään merkitään laattarivin korkeusmerkit. Ensimmäinen korkeusmerkki mitataan lattiasta mitalla, jolloin korkeusmerkin alle jätetään tila yhdelle laatalle, kahdelle saumalle ja lattialaatoituksen tarvitsema tila /4/. Toiseksi alimman laattarivin alareunan kohdalle kiinnitetään aloituslinjaari eli suora lauta, jonka suoruus tarkistetaan vesivaa'alla. Tämän jälkeen merkitään pystysaumojen paikat jakoriman avulla. Vaihtoehtoisesti toiseksi alin laattarivi voidaan kiinnittää seinään jo edellisenä päivänä, jolloin se kannattaa seinän laatoituksen. Alin laattarivi asetetaan paikoilleen vasta lattialaatoituksen jälkeen. /6/

Seinien laatoitus tulisi suunnitella siten, että aukkojen kohdalla ylä- ja alareunat ovat samassa linjassa laatoituksen vaakasauman kanssa. Mikäli seinän laatoituksessa täytyy käyttää leikattuja laattoja, ne on hyvä sijoittaa katon rajaan, missä ne erottuvat vähiten. Myös, koska laatoitus aloitetaan alhaalta, leikatut laatat voidaan asettaa viimeiseksi yläriiviin. /6/

11.2 Lattialaatoitus

Lattialaatoitus tehdään sitten, kun seinälaatoitus on tehty, lukuun ottamatta alinta laattariviä. Näin lattialaatoitus saadaan vietyä helposti seinälaatoituksen alle ja liitos tiivistettyä elastisella massalla. Laatoitus tulee suunnitella siten, että vajaita laattarivistöjä tulee mahdollisimman vähän. Varsinkin näkyvimmillä kohdilla, kuten ulkonurkat, laatoituksen tulee osua luontevasti sitä rajoittaviin seiniin tai

muihin rakenteisiin. Aukkojen, kuten lattiakaivon kohdalla laatat sijoitetaan siten, että aukon ylä- tai alareuna on tasan laatoituksen vaakasauman kanssa /11/. /4/

11.3 Laastit ja saumat

Laastin valinnassa otetaan huomioon betonialustan ikä ja pinnan kunto. Tehdyn laastikerroksen paksuuden tulisi olla vähintään 3 mm ja tartunta alustaan on varmistettava käyttämällä yhteensopivia tuotteita. Laasti toimii myös laattojen kiinnityksineen. Yleensä kiinnitys tehdään ohutlaastikiinnityksellä ja käytetään valmislaasteja. Ohutlaastikiinnitys tarkoittaa, että laatat kiinnitetään laastilla, joka on kammattu hammastetulla lastalla saaden haluttu kerrospaksuus. /11/

Saumajaon mitoitus pyritään suunnittelemaan yhteensopivaksi laatoituksen kanssa, jotta voidaan käyttää mahdollisimman paljon kokonaisia laattoja. Lattialaattojen välinen sauma on yleensä 3-6 mm levyinen. /11/

Saumausaineena käytetään yleensä teollisesti valmistettuja valmissaumalaasteja, poikkeuksena kohdat, joihin käytetään elastista saumausainetta. Näitä kohtia ovat mm. liikuntasauamat, seinän ja lattian välinen liittymäkohta, nurkat, ja kun esim. pesuallas tai wc-istuin liitetään ruuveilla laatoitettuun pintaan. Elastisen saumausaineen tulee olla homesuojattu. /11/

12 OVIAUKON SUURENTAMINEN

Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaan huoneistossa ovien ja kulkuaukkojen vapaan leveyden on oltava vähintään 800 mm, kun on kyse asuinhuoneisiin tai muihin välttämättömiin tiloihin johtavista ovista. Näihin asumista palveleviin välttämättömiin tiloihin luetaan mm. pesutilat ja wc. /20/

Kohteessa pesuhuoneeseen johtavan oven vapaa leveys on vain 700 mm, joten se joudutaan vaihtamaan ja oviaukkoa suurentamaan. Uuden oven leveys on 900 mm ja se kiinnitetään seinässä olevaan runkotalppaan. Suunnitelma oven suurentamista on esitetty liitteessä 6.

13 KOHTEEN PINTAKOSTEUSMITTAUS- TUTKIMUSSELOSTE

13.1 Tutkimuksen tavoite

Pintakosteusmittauksen tavoitteena oli selvittää Isouusikatu 1 asuinkerrostalon 13 asunnon kosteustekninen toimivuus tulevaa kylpyhuoneiden saneeraustyötä varten. Tutkimuksessa keskityttiin erityisesti kylpyhuoneiden pintamateriaalien kuntoon ja niihin rakennekohtiin, joissa yleisimmin esiintyy kosteusvaurioita. Kylpyhuoneissa kyseisiä rakennekohtia ovat esimerkiksi lattiakaivon ja wc-istuimen ympäristö sekä seinissä suihkusekoittajan alapuoleinen alue.

Kylpyhuoneiden seinistä ja lattiasta tutkittiin kosteusarvot pintakosteusmittarilla. Pintakosteusmittaukset suoritettiin 14.2.2011. Pintakosteusmittausten lisäksi muutama kylpyhuoneeseen suoritettiin ns. koputtelukoe, jossa lattiarakennetta koputellaan kädellä esim. lattiakaivon ympäriltä ensin kauempaa ja sitten lähestyen kohti lattiakaivon reunaa. Jos lattiarakenteesta kuuluva ääni muuttuu ontommaksi lähestyttäessä lattiakaivoa, voidaan olettaa, että muovimaton alle on päässyt kosteutta, mikä aiheuttaa ontolta kuulostavan äänen.

13.2 Taustatiedot kohteesta

Asuinkerrostalo on rakennettu vuonna 1988. Kohde sijaitsee Porin kaupungin 5 kaupunginosan korttelissa 9 tontilla 2. Pääsuunnittelijana on toiminut Arkkitehtitoimisto Küttner Ky.

Lähes kaikkia tutkittavia kylpyhuoneita ympäröi kolme erilaista seinärakennetta: teräsbetoniväliseinä, teräsrunkainen kipsilevyväliseinä ja puurunkoinen ulkoseinä. Kylpyhuoneiden lattiana on kerroksesta riippuen joko maanvarainen teräsbetonilaatta tai välipohjan ontelolaatta.

Pintamateriaalina kylpyhuoneiden seinissä on käytetty muovitapettia. Lattioiden pintamateriaalina on laminoitu muovimatto, joka on nostettu seinälle 100 mm korkeaksi jalkalistaksi. Kylpyhuoneiden katot ovat maalattua kipsilevyä.

13.3 Mittauslaitteisto ja mittaustulokset

Mittaukset suoritettiin GANN HYDROTEST LG 1 -pintakosteusmittarilla. Mittauksessa käytettiin aktiivielektrodi B 50 -mittauspäättä, jonka toiminta perustuu dielektrisyteen. Mittauspää on tarkoitettu rakennusmateriaalien, kuten tiiliseinien, betonin ja puun kosteuden ja kosteuserojen mittaamiseen. Kosteusmittarille ei ollut suoritettu kalibrointia, mutta kosteusarvoja oli verrattu Tehokuivaus Oy: n pintakosteusmittareiden arvoihin. Mittaustulokset on nähtävissä liitteessä 5. /23/

13.4 Päätelmät mittaustuloksista

Kylpyhuoneet ovat yleisilmeeltään hyvässä kunnossa. Lattian muovimatto on kuitenkin tummunut erityisesti saumakohdista. Yhdessä asunnossa (asunto numero 9) oli muoviverhousten tilalle tehty laatoitus sekä lattiaan että seiniin. Vedeneristyksen teon laadusta ei ole tietoa. Kyseiseen kylpyhuoneeseen ei tehty pintakosteusmittausta, sillä pintakosteusmittari ei pysty havaitsemaan, onko mahdollinen kosteus vedeneristeen alla vai vedeneristeen ja laatoituksen välissä.

Muista kylpyhuoneista kohonneita kosteusarvoja löytyi wc-istuimen ja lattiakaivon ympäriltä. Seinärakenteissa ei löytynyt kohonneita kosteusarvoja. Wc-istuimen vierestä löytyvät kohonneet kosteusarvot ovat luultavasti seurausta wc-istuimen mekaanisesta kiinnityksestä. Kiinnityksessä käytetyt ruuvit ovat lävistäneet muovimaton ja reikien kautta on päässyt kosteutta muovimaton alle. Koputtelukokeessa löytyi mahdollisia vaurioalueita lattiakaivojen ja wc-istuinten ympäriltä, mutta vaurioalueiden laajuudet olivat melko pieniä.

13.5 Toimenpidesuosituks

Pintamateriaalien purkamisen yhteydessä lattiarakenteisiin täytyy tehdä suhteellisen kosteuden mittaukset. Jos kosteutta löytyy, täytyy rakenteisiin

suorittaa kuivaukset ennen uuden pintarakenteen asennusta. Kun uutta pintarakennetta asennetaan, täytyy kiinnittää huomiota erityisesti lattiakaivon ja wc-istuimen kiinnityksen tiiveyteen.

14 TYÖOHJEIDEN TEKEMINEN

Pintamateriaalien vaihdosta ja lattialämmityksen asentamisesta on tehty työohjeet, jotka ovat liitteessä 1. Työohjeet on tehty detaljikuvina, joiden lisäksi jokaiseen työohjeeseen on kirjoitettu pääkohdat kuvaan liittyvistä työvaiheista opinnäytetyössä esitetyn teoriapohjan tueksi.

Detaljikuvat käsittelevät erityisesti liitosten nykyistä tilannetta ja sitä, miltä liitokset korjaustyön jälkeen näyttävät. Työohjeissa on myös annettu esimerkkejä kohteeseen sopivista vedeneristeistä ja kiinnityslaasteista. Käytettävistä aineista päättää kuitenkin urakoitsija itse.

Kylpyhuoneiden pintamateriaalin vaihdon lisäksi hankkeeseen kuuluu muutamia lisätöitä. Lisätyönä esim. osassa kylpyhuoneista vesikiertoisen lämmityspatterin paikkaa vaihdetaan ulkoseinältä väliseinälle ja kaikkien kylpyhuoneiden valaistus uusitaan. Lisäksi kaikkien huoneistojen keittiöihin asennetaan liesituuletin ja maustekaappi. Lisätöiden pöytäkirja on nähtävissä liitteessä 6.

15 KUSTANNUSARVIO

Kustannusarviossa täytyy ottaa huomioon kaksi osa-aluetta: työkustannukset ja materiaalikustannukset. Molemmissa osa-alueissa kustannukset ovat usein sidottuja pinta-alaan, joten täytyy olla tietoinen esim. korjaustyötä koskevien huonetilojen seinien ja lattian pinta-alasta. Hankkeesta tehty kustannusarvio on liitteenä 7.

Kustannusarviossa lasketut työkustannukset noudattavat Rakennustieto Oy:n Korjausrakentamisen kustannuksia 2010 - ja Rakennusosien kustannuksia 2010 - kirjojen malliesimerkeissä käytettyjä työkustannuksia. Kirjassa kustannukset on esitetty yksikköä, esim. neliömetriä kohden. Työkustannukset sisältävät sekä tuntipalkan että sosiaalikulut. Kirjojen mallilaskelmissa sosiaalikuluina on käytetty 73 % tuntipalkasta ja keskituntiansiot vaihtelevat 13,35 ... 19,70 €/h välillä riippuen työstä. Kirjan mallilaskelmissa ei ole otettu huomioon arvonlisäveroa (23 %). Tästä syystä työkustannusten lopputulos kerrotaan luvulla 1,23, jotta saadaan todelliset työkustannukset selville. /26;27/

Materiaalikustannukset saadaan, kun materiaalimenekit kerrotaan materiaalien yksikköhinnoilla. Materiaalimenekit on laskettu suurimmaksi osaksi valmistajan omalla menekkilaskurilla. Saadut materiaalimenekit on pyöristetty ylöspäin, jotta saadaan huomioitua myös mahdolliset materiaalien hävikit. Materiaalien hinnat noudattavat pääsääntöisesti Taloon.com -verkkokaupan vuoden 2011 hintoja /28/. Seinälaatoituksen hinnat noudattavat Kaakelikeskuksen hinnastoja /29/. Lattialaatoituksen hinnat on otettu Pukkilan hinnastoista /30/. Materiaalikustannukset ovat varmasti arvioitu liian korkeiksi, koska todellisuudessa ammattiurakoitsijat saavat varmasti paljousalennuksia ym. tukkukaupoista.

16 YHTEENVETO

Mielestäni opinnäytetyöni aihe oli mielenkiintoinen ja ajankohtainen, koska suuri osa ennen 2000-lukua rakennetuista asuinkerrostaloista tulee tarvitsemaan kylpyhuonesaneerauksia kosteusvaurioiden takia. Myös tarve ja halu päivittää asuinhuoneistot nykypäivän tarpeiden mukaisiksi tuo paljon korjaustöitä vanhempiin asuinkerrostaloihin.

Kohteessa remontin tarve lähti ensisijaisesti halusta päivittää kylpyhuoneet nykyaikaisiksi, mutta haluttiin myös varmistua kylpyhuoneiden kosteusteknisestä toimivuudesta. Päivitys tarkoitti nykyisten pintamateriaalien eli muoviverhousten purkua ja korvaamista laatoituksella, lattialämmityksen asentamista ja kylpyhuoneiden ovien suurentamista nykypäivän suosituksen mukaiseksi. Mielestäni kyse oli melko yleisestä ratkaisusta, koska nykypäivänä laatoitukset ovat korvanneet vanhat muovimatot lähes kaikkialla, samalla tavalla kuin suihkunurkkaukset ovat korvanneet edellisten vuosikymmenten istuma-ammeet. Nykypäivän suositukset esteettömästä rakennuksesta näkyvät juuri oviaukkojen suurentumisena, mikä tulee varmasti olemaan yleinen korjaustyö vanhoissa asuinkerrostaloissa.

Jotta voi suunnitella asianmukaisesti korjaustöitä, täytyy olla tietoinen, miten vastaava kohde tehtäisiin uudisrakentamisessa. Tämä näkyy hyvin esim. kosteusteknisessä suunnittelussa, jossa täytyy osata tunnistaa nykyisistä rakenteista mahdolliset riskiratkaisut, ja osata tutkia ja korjata ne asianmukaisesti. Kosteustekninen toimivuus on tärkeää, kun tarkastellaan rakenteiden ja koko rakennuksen käyttöikää. Tämä näkyy hyvin nykypäivänkin uutisissa, joissa vain muutaman vuoden ikäisistä taloista on jo löytynyt kosteusvaurioita puutteellisen suunnittelun ja huolimattoman rakentamisen takia. Korjausrakentamisessa on tärkeää, että kosteustekniset korjaustyöt tehdään asianmukaisesti, jotta taataan rakenteiden pitkä käyttöikä tulevaisuudessa, eikä niin, että jo muutaman vuoden kuluttua kosteusvaurio uusiutuu samoissa rakenteissa.

Opinnäytetyötä tehdessä opin, että tehtäessä korjaustöitä vanhempiin rakennuksiin, on otettava huomioon monta eri osa-aluetta, esim. jokaisessa purkutyössä on osattava varautua mikrobivaurioihin ja asbestiin. Korjausrakentamisessa on myös tärkeää tuntea eri vuosikymmenillä käytettyjä rakennusmateriaaleja ja niiden ominaisuuksia, jotta voi varmistua vanhan ja uuden rakenteen yhteensopivuudesta.

LÄHTEET

- /1/ Merikallio, Tarja (2002). Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi. Helsinki: Betonikeskus ry.
- /2/ RIL 107-2000 (2009). Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörienliitto RIL ry.
- /3/ Gann hydromette RTU 600 – kosteusmittarin käyttöohjeet. Saatavissa paperimuodossa: Vaasan Technobotnian laboratoriosta.
- /4/ Talonrakentajan käsikirja 9 (2007). Vedeneristys- ja laatoitustyöt. Rakentajan Tietokirjat.
- /5/ Koivisto, J., Jääskeläinen E., Nevalainen, A., Husman, T., Meklin, T., Vahteristo, M., Heiskala, S., Forss, P., Turpeinen, J., Röning-Jokinen, I.(1996). Asuinkerrostalojen kosteusvauriot - yleisyyden ja korjauskustannusten selvittäminen. Kansanterveyslaitos (KTL).
- /6/ Ratu F61-0321 (2008). Seinälaatoituksen korjaus. Märkätilat. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto Oy.
- /7/ Kiilto Oy:n tuotteet (2011). [viitattu 28.3.2011]. Saatavana Internetissä: URL: <http://www.kiilto.com/fi/rakentaminen/tuotteet/>.
- /8/ Ratu F6-0337 (2009). Muovimaton ja muoviverhouksen purku ja uusiminen – Märkätilat. Rakennustieto Oy.
- /9/ Salmi, Tuula, Kemoff, Tapio (1996). HOME ja kosteusongelmat rakennuksessa. Helsinki: KIINTEISTÖALAN KUSTANNUS OY-REP Ltd.
- /10/ Ratu F63-0322 (2008). Lattialaatoituksen korjaus. Märkätilat. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto Oy.
- /11/ Koti Kuntoon (2010). Kylpyhuoneen remontti. Rakennustieto Oy. 4.painos.
- /12/ RT 84-10759 (2001). Märkätilojen rakenteet. Rakennustieto Oy.
- /13/ Ardex (2011). Tuoteluettelo. [viitattu 28.3.2011]. Saatavana Internetissä: <URL: <http://www.e-julkaisu.fi/ardex/2011/>>.
- /14/ Oy Sika Finland Ab. Tuotetietoesitteet. [viitattu 29.3.2011]. Saatavana Internetissä: <URL: <http://www.sika.fi/home/construction.htm>>.

- /15/ Sisäilmayhdistys ry (2008). Märkätilat. [viitattu 29.3.2011]. Saatavana Internetissä: <URL:
http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kosteusvauriot/kosteusvaurioituminen/markatilat/>.
- /16/ Ratu F6-0329 (2008). Kylpyhuonekorjaus. Rakennustieto Oy
- /17/ RT 73-10616 (1996). Asunnon sähköasennukset. Rakennustieto Oy.
- /18/ Betoniteollisuus ry. Betonin sisältämä rakennekosteus. Saatavana Internetissä:
[URL:http://www.betoni.com/fi/Betoniopas/Betoni%C3%B6t/Betonin+s%C3%A4lt%C3%A4m%C3%A4+rakennekosteus/](http://www.betoni.com/fi/Betoniopas/Betoni%C3%B6t/Betonin+s%C3%A4lt%C3%A4m%C3%A4+rakennekosteus/).
- /19/ Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa C2 (1998). Kosteus. Ympäristöministeriö. Saatavilla Internetissä:
<URL:<http://www.finlex.fi/pdf/normit/1918-c2.pdf> >
- /20/ Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa G1 (2005). Asuntosuunnittelu. Ympäristöministeriö. Saatavilla Internetissä:
<URL:<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=24297>>
- /21/ Viestintä korjaushankkeen menestystekijänä. [viitattu 7.4.2011] Saatavilla Internetissä:
<URL:<http://www.teeparannus.fi/parhaatkaytannot/viestinta/>>
- /22/ Kaivonen, Juha-Antti (1995). Rakennusten korjaustekniikka ja talous. Rakennustieto Oy.
- /23/ Gann hydrotest L G 1 – kosteusmittarin käyttöohjeet.
- /24/ Rakentajain kalenteri (2008). Rakennustieto Oy.
- /25/ RT 08-10521 (1993). Asbesti, asbestikartoitus ja siitä aiheutuvat toimenpiteet. Rakennustieto Oy.
- /26/ Korjausrakentamisen kustannuksia 2010 (2010). Rakennustieto Oy.
- /27/ Rakennusosien kustannuksia 2010 (2010). Rakennustieto Oy.
- /28/ Taloon.com - rautakauppa netissä. [viitattu 18.4.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL:<http://kauppa.taloon.com>>
- /29/ Kaakelikeskus. Tuotteiden hinnat. [viitattu 18.4.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL:<http://www.kaakelikeskus.net>>
- /30/ Pukkila. Tuotteiden hinnat. [viitattu 18.4.2011]. Saatavilla Internetissä:
[URL:http://www.pukkila.com/tuotteet.php](http://www.pukkila.com/tuotteet.php)

LIITTEET:

LIITE 1. Työohjeet

LIITE 2. Tiedote asukkaille pintakosteusmittauksista

LIITE 3. Tiedote asukkaille pesuhuoneremontista

LIITE 4. Laatoitusohje

LIITE 5. Kosteusmittauspöytäkirja

LIITE 6. Lisätöiden pöytäkirja

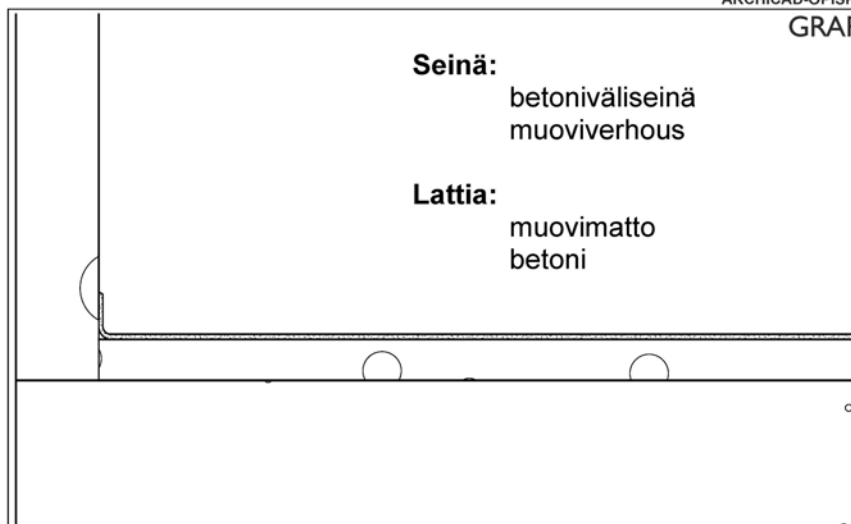
LIITE 7. Kustannusarvio

LIITE 1

TYÖOHJEET

DETALJIKUVAT 1 – 10

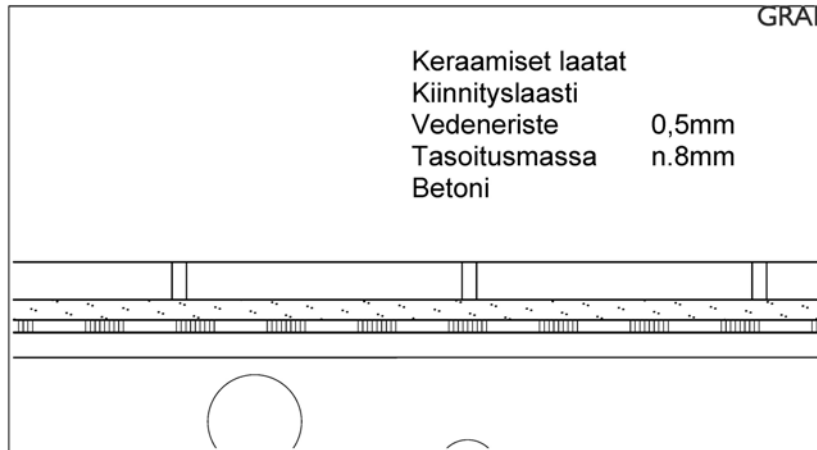
10 SIVUA



Työohje: Vanhan pintamateriaalin poisto ja betonialustan korjaus

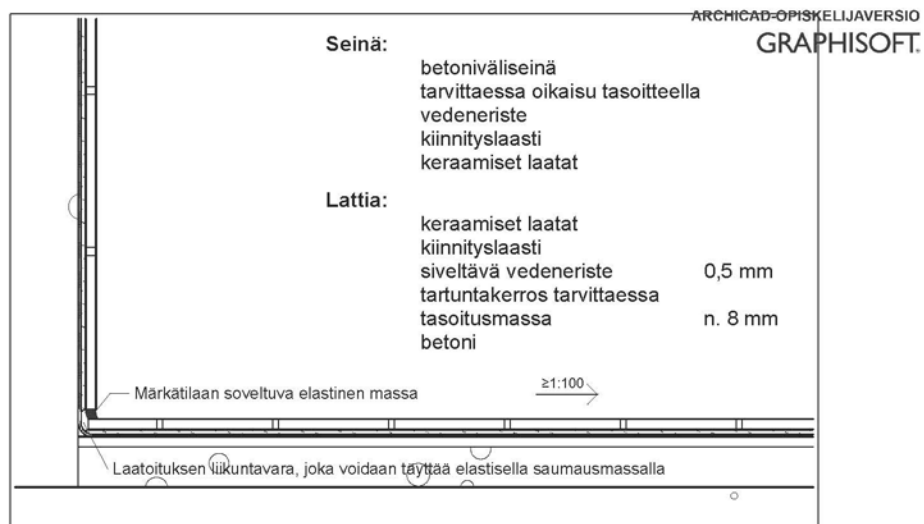
1. Muovimatto puretaan repimiskouralla tai petkeleellä ja seinän muovitapetti poistetaan joko repimällä tai teräslastalla. Työn helpottamiseksi verhous voidaan leikata osiin.
2. Seinän ja lattian alustat puhdistetaan kaikesta irtonaisesta aineesta ja vanhasta liimasta.
3. Kun alusta on puhdistettu, alustaan tehdään suhteellisen kosteuden mittaukset.
4. Jos alustasta löytyy kosteutta, sitä täytyy kuivattaa niin kauan, että alustan suhteellinen kosteus on alhaisempi kuin päällystemateriaalin edellyttämä arvo. Keraamisilla laatoilla suhteellisen kosteuden enimmäisarvo on 90%

Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa		Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö				Piirustuslaji Juoks. nro 7/17
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isouusikatu 1 28100 Pori				Piirustuksen sisältö Nykyinen liitos Seinän ja lattian välinen liitos Mittakaavat 1:5
Suunnittelutoimiston tiedot				
Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi				
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####		
Päiväys 19.4.2011		Tiedoston sijainti: E:\AMK\Opinnäytetyöt\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieristeis.pjn		
Vastuullinen suunnittelija		Suunnitteluala ja piirustusnumero Muutos		
		DET 1/10		
Sini Tuomela				

**Työohje: Lattian pohjustustyöt**

1. Lattia-alustan kaadot tarkistetaan. Suositeltava kaltevuus veden poisjohtamiseksi on lattiakaivoon päin 1:80, suihkun alueella 1:50
2. Ennen tasoitusmassaa betonille levitetään pohjustusaine (Esim. ARDEX P 51). Kuivumisaika valmistajan ohjeen mukaan.
3. Lattiaan asennetaan lattialämmitys, kts. DET 7
4. Tasoitusmassa (esim. ARDEX K 70) levitetään lattiaan, jolloin lattian ja seinän rajakohdassa olevat reiät tukitaan ja massan valuminen lattiakaivoon estetään.
5. Tasoitusmassan levittämisen jälkeen kaadot viimeistellään tarvittaessa tasoitteella (esim. ARDEX A 31)

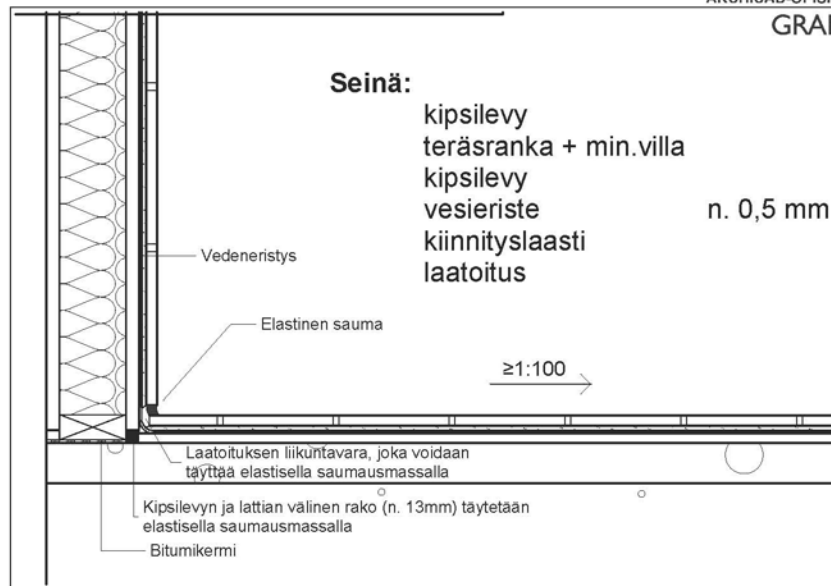
Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa		Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö				Piirustuslaji Juoks. nro 8/17
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isouusikatu 1 28100 Pori				Piirustuksen sisältö Uusi lattiarakenne Mittakaavat 1:2
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi				
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####		
Päiväys 19.4.2011		Tiedoston sijainti: E:\AMK\Opinnäytetyöt\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieriste.pis Suunnitteluala ja piirustusnumero Muutos		
		DET 2/10		
Sini Tuomela				



Työohje: Vedeneristys ja laatoitus, seinän ja lattian liitos

- Käytetään siveltävää vedeneristettä (esim. Ardex S 1-K-vedeneriste). Vesieriste sivellään vähintään kahteen kertaan, jotta saavutetaan vaadittava kerrospaksuus (0,5mm). Tarkemmat levitysohjeet ja tarvittava kuivumisaika valmistajan ohjeen mukaan.
- Laatoitus voidaan aloittaa toisen vedeneristyskerroksen kuivumisen jälkeen, katso tarkemmat kuivumisohteet vedeneristeen valmistajan ohjeista.
- Kiinnityslaasti (esim. ARDEX X 77) levitetään lastalla alustalle, minkä jälkeen se kammataan. Lastan hammas on 4-10 mm lastasta riippuen. Laastia levitetään alustalle niin paljon, että koko laatan takapinta peittyy laastista, jonka jälkeen laatta painetaan huolellisesti laastiin kiinni. Kiinnityslaastin sekoitussuhde valmistajan ohjeiden mukaan.
- Laatoitus aloitetaan seinällä toiseksi alimmaiselta laattariviltä edeten kohti seinän yläreunaan. Seinän laatoittamisen jälkeen laatoitetaan lattia Lattialaatoitus viedään seinälaatoituksen alle, jonne jätetään myös liikkumavara lattialaatoitukselle. Viimeiseksi laatoitetaan seinälaatoituksen alin rivi.
- Saumausaineena käytetään valmissaumalaastia (esim. Ardex FG FLEX). Seinän ja lattian välinen sauma tehdään elastisella saumausaineella (esim. Ardex SN-silikoni).

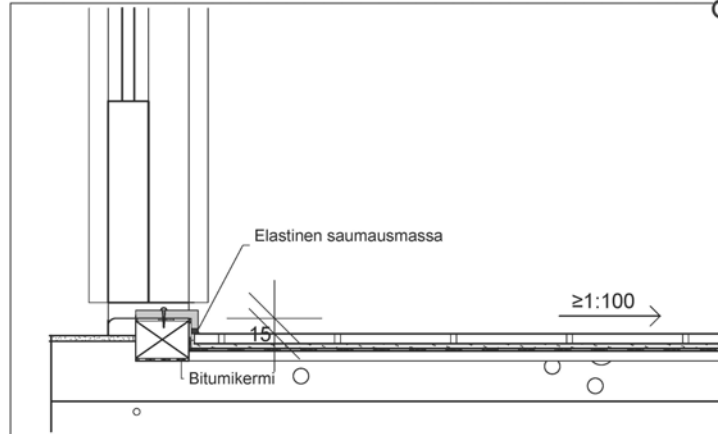
Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa	Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö	Piirustuslaji		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isousikatu 1 28100 Pori	Piirustuksen sisältö Betoniväliseinän liitos Uusi liitos		
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori			Juoks. nro 9/17 Mittakaavat 1:5
p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi			
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####	Tiedoston sijainti: E:\MH\Opinnäytetyt\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieristepois.pln
Paiväys 19.4.2011	Vastuullinen suunnittelija		Suunnitteluala ja piirustusnumero Muutos
Sini Tuomela			DET 3/10



Työohje: Uusi vesieriste ja laatoitus kipsilevyseinälle

1. Kun vanha muovitapetti on poistettu, kipsilevyn kunto tarkastetaan ja mahdollisesti tasoitetaan.
2. Tarkistetaan kipsilevyn ja lattian betonialustan liitos erityisesti kosteuden osalta. Jos kipsilevy on kiinni betonialustassa, kipsilevyn alareunaan tehdään noin 13 mm rako kapillaarisen nousun estämiseksi. Rako täytetään elastisella saumausaineella.
3. Jos kipsilevy on niin huonossa kunnossa, että se pitää uusia, tarkastetaan samalla, että rungon alajuoksun ja välipohjan välissä on bitumikermi.
4. Kipsialustalle levitetään pohjustusaine (Esim. Ardex P 51) ennen vedeneristystä. Kuivumisessa noudatetaan valmistajan ohjeita. Vedeneristys ja laattojen kiinnitys valmistajan ohjeiden mukaan.
5. Seinä- ja lattia-laatoituksen välinen sauma tehdään elastisella saumausaineella (esim. Ardex SN-silikon).

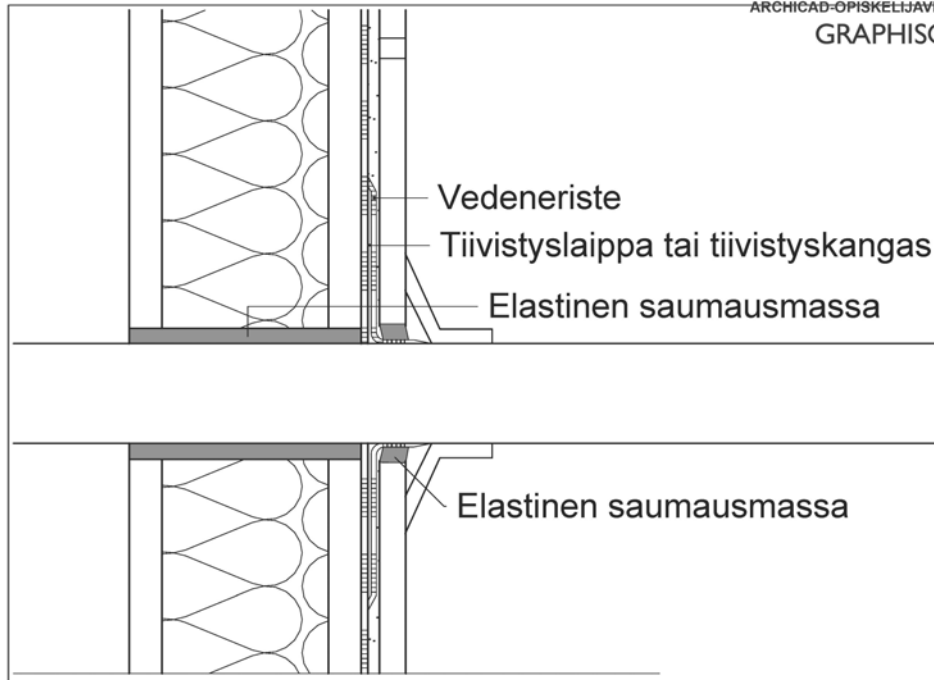
Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa	Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö			Piirustuslaji Juoks. nro 10/17
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isousikatu 1 28100 Pori			Piirustuksen sisältö Mittakaavat Kipsilevyväliseinän liitos Uusi liitos 1:5
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori	p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi		
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####	Tiedoston sijainti: E:\M\H\O\pinnat\työt\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieristepois.pln
Paiväys 19.4.2011	Vastuullinen suunnittelija Sini Tuomela		Suunnitteluala ja piirustusnumero Muutos DET 4/10



Työohje: Kynnyksen uusiminen

1. Vanha kynnyks ja sen alla oleva muovimaton ylösnosto poistetaan.
2. Kynnyksen alla oleva puurima poistetaan ja korvataan uudella.
3. Uusi puurima tulee valita siten, että riman yläpinta tulee vähintään 15 mm valmista lattiapintaa ylemmäksi.
4. Vedeneriste noudetaan uuden puuriman päälle.
5. Puuriman alle laitetaan bitumihuopakaista, jotta estetään kosteuden siirtyminen.
6. Kynnyksenä käytetään tammipuulistaa, joka ruuvataan kiinni puurimaan.
7. Oven ja kynnyksen väliin tulee jättää väh. 10 mm rako korvausilman saantia varten.

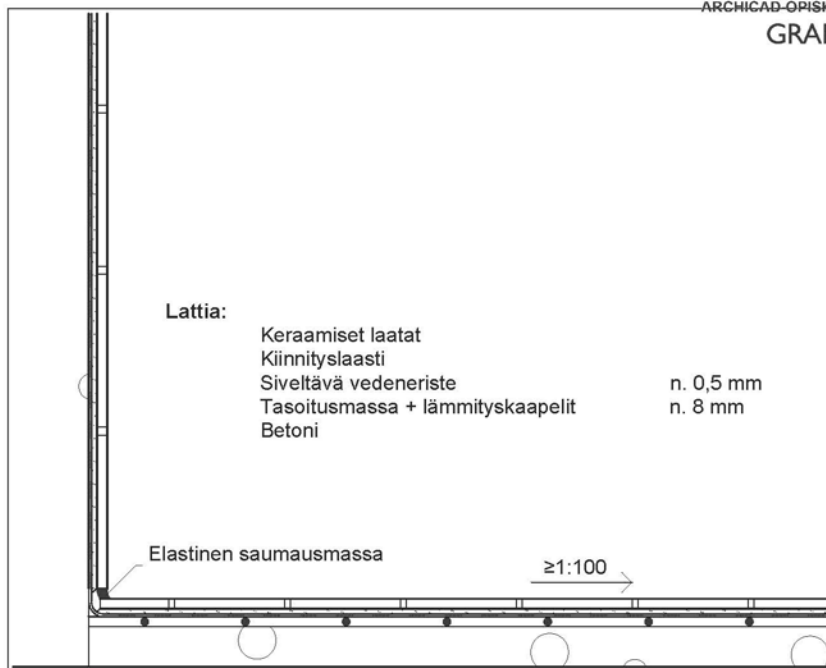
Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa	Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö	Piirustuslaji Juoks. nro 11/17		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isouusikatu 1 28100 Pori	Piirustuksen sisältö Uusi Kynnyks Mittakaavat 1:5		
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi			Tiedoston sijainti: E:\AMK\Opinnäytetyöt\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieristeet\pin
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####	Suunnitteluala ja piirustusnumero DET 5/10 Muutos
Päiväys 19.4.2011	Vastuullinen suunnittelija Sini Tuomela		



Työohje: Putken läpivienti

1. Vedeneristettä levitetään myös putken ympärille. Putken ja kipsilevyn väli tiivistetään valmistajan ohjeen mukaan.
2. Tiivistyksessä käytetään apuna joko tiivistyskangasta tai muovista tiivistyslaippaa
3. Putken ja laatoituksen välinen sauma tiivistetään elastisella saumausmassalla.

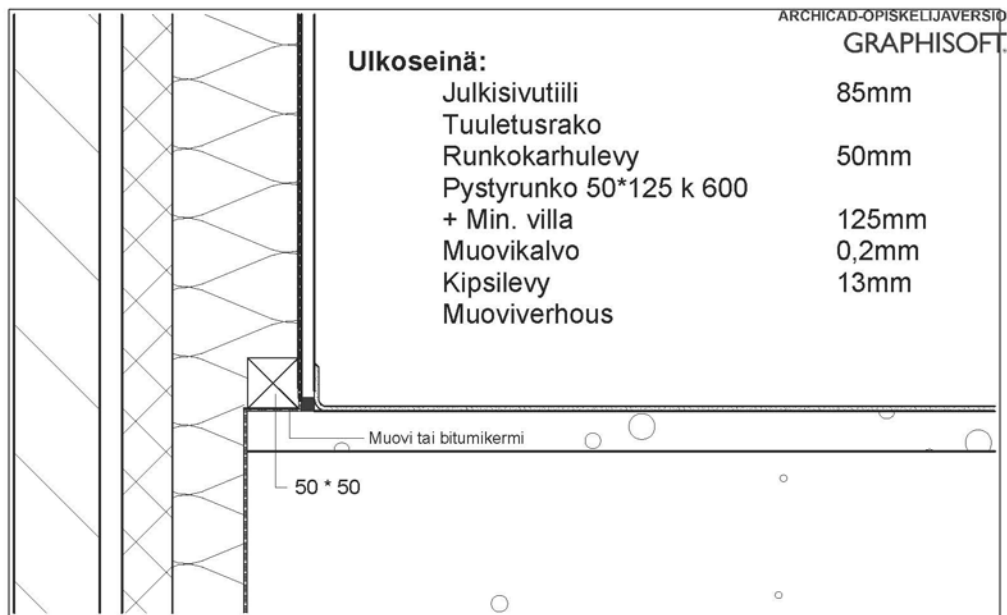
Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa	Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö			Piirustuslaji Juoks. nro 12/17
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isousikatu 1 28100 Pori			Piirustuksen sisältö Putken läpivienti Kipsilevyväliseinä Mittakaavat 1:2
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi			
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####	Tiedoston sijainti: E:\AMK\Opinnäytetyöt\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieriste\pois.pln
Päiväys 19.4.2011	Vastuullinen suunnittelija Sini Tuomela		Suunnitteluala ja piirustusnumero DET 6/10 Muutos



Työohje: Lattialämmityskaapelit

1. Lattialämmityskaapelit (esim. Ensto ThinKit) asennetaan betonialustan päälle, jonka jälkeen lämmityskaapeleiden päälle levitetään tasoitusmassa (esim. Ardex K 70)
2. Pyritään mahdollisimman pieneen lattiatason nousuun, joten tasoitusmassaa levitetään noin 5-8 mm paksuinen kerros. Tasoitemassan levitys ja kuivumisaika valmistajan ohjeen mukaan.
3. Tasoitusmassan kuivumisen jälkeen voidaan aloittaa vedeneristys

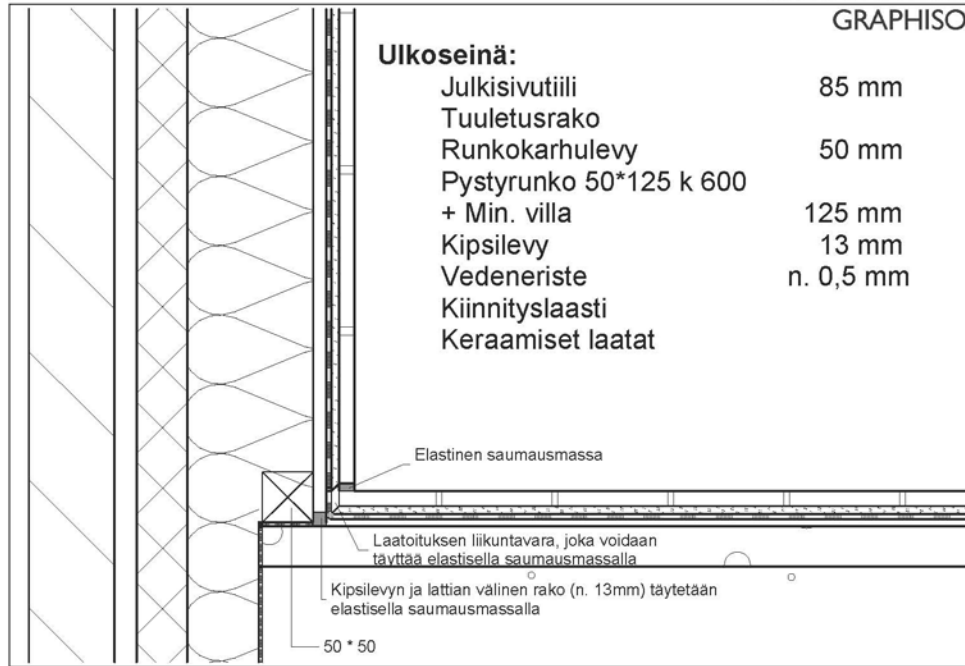
Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa	Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö	Piirustuslaji Juoks. nro 13/17		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isouusikatu 1 28100 Pori	Piirustuksen sisältö Mittakaavat Lattialämmitys 1:5		
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi			Tiedoston sijainti: E:\MHO\pinnat\työt\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieristepois.pln
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####	Suunnitteluala ja piirustusnumero Muutos
Päiväys 19.4.2011			DET 7/10
Vastuullinen suunnittelija Sini Tuomela			



Työohje: Vanhan muovikalvon poisto ulkoseinästä

1. Nykyisen muoviverhouksen poiston jälkeen seinästä poistetaan myös kipsilevyrakenne.
2. Levyrakenteen alla oleva muovikalvo poistetaan. Kylpyhuoneen sivuliittymissä muovikalvo katkaistaan ensimmäisistä runkotolpista alkaen ja niiden väliin jäävä osa poistetaan. Muovikalvon jäljelle jäävät osat tiivistetään runkotolppiin.
3. Tarkistetaan, että puurungon ja välipohjan välillä on bitumikermikaista.
4. Seinäalustan suoruus seinäpintaan nähden tarkistetaan ja tasoitetaan tarvittaessa.

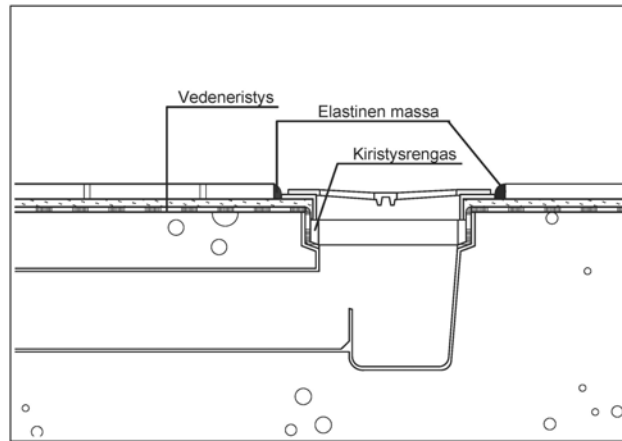
Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa	Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö			Piirustuslaji Juoks. nro 14/17
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isouskatu 1 28100 Pori			Piirustuksen sisältö Mittakaavat Vanha ulkoseinä 1:5
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi			
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####	Tiedoston sijainti: E:\AMH\Opinnäytetyö\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieristepois.pln
Päiväys 19.4.2011	Vastuullinen suunnittelija		Suunnitteluala ja piirustusnumero Muutos
Sini Tuomela			DET 8/10



Työohje: Uuden kipsilevyn asentaminen ulkoseinään

1. Uudet kipsilevyt kiinnitetään naulaamalla tai ruuvaamalla.
2. Kipsilevyn ja lattia-alustan väliin jätetään väh. 10 mm rako, joka täytetään elastisella saumaussmassalla.
3. Saumat ja naulankannat tasoitetaan, jonka jälkeen voidaan aloittaa vedeneristys.

Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa		Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö				Piirustuslaji Juoks. nro 15/17
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isouusikatu 1 28100 Pori				Piirustuksen sisältö Uusi ulkoseinä Mittakaavat 1:5
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi				
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####		
Tiedoston sijainti: E:\MHO\Opinnäytetyt\Työohjeet\kylpyhuonerakenteet2_vesieristepois.pln				
Päiväys 19.4.2011		Vastuullinen suunnittelija		Suunnitteluala ja piirustusnumero Muutos
		Sini Tuomela		DET 9/10



Työohje: Lattiakaivon asentaminen

1. Lattiakaivon tiivistämisessä käytetään vedeneristys-tuotteen mukana tullutta lattiakaivokangaskappaletta.
2. Kangaskappale asetetaan lattiakaivon ympärille ensimmäisen vedeneristyskerroksen telaamisen jälkeen.
3. Varmistetaan, ettei kangaskappaleen ja alustan väliin ei jää ilmakuplia.
4. Kun toinen vedeneristyskerros on kuivunut, kankaaseen leikataan hieman lattiakaivoa pienempi reikä ja kangas käännetään lattiakaivon sisään.
5. Kangas kiristetään lattiakaivon seinille kiristysrenkaalla.
6. Vedeneristeen kuivuminen vedeneristeen valmistajan ohjeiden mukaan.
7. Laatoituksen ja lattiakaivon liitos tehdään elastisella saumaussmassalla.

Kaupunginosa/kylä 5. kaupunginosa	Kortteli/tila 9	Tontti/Rn:o 2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Korjaustyö	Piirustuslaji Juoks. nro 16/17		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kylpyhuone saneeraus Isouusikatu 1 28100 Pori	Piirustuksen sisältö Lattiakaivo Mittakaavat 1:5		
Suunnittelutoimiston tiedot Sini Tuomela Kirsitie 21 28600 Pori p. 044-3402288 s. sini.tuomela@suomi24.fi			Tiedoston sijainti: E:\AMK\Opinnäytetyöt\Työohjeet\Kylpyhuonerakenteet2_vesieristeis.pjn
Piirtäjä Sini Tuomela	Suunnittelija Sini Tuomela	Työnumero ####	Suunnitteluala ja piirustusnumero Muutos
Päiväys 19.4.2011	Vastuullinen suunnittelija Sini Tuomela		DET 10/10

LIITE 2

TIEDOTE ASUKKAILLE, PINTAKOSTEUSMITTAUKSET

1 SIVU

TIEDOTE

8.2.2010

TIEDOKSI ISOUUSIKADUN 1 ASUKKAILLE

Asuntojen pesuhuoneiden tulevien saneeraustöiden vuoksi tulemme suorittamaan pesuhuoneiden pintarakenteiden kosteusmittaukset **14.2.2010**. Mittaukset aloitetaan klo 10 asunnosta 2 jatkaen järjestyksessä asuntoon 14.

Työn tulee suorittamaan insinööriopiskelija Sini Tuomela. Mittauksessa läsnä myös Porin YH-Asuntojen edustaja Juha Röppänen. Jos asukas itse ei ole kotona kyseisenä aikana, asuntoihin kuljetaan yleisavaimella.

Jos teillä on este, jonka vuoksi asuntoonne ei pääse, pyydämme teitä ottamaan yhteyttä Juha Röppäseen arkipäivänä klo 8-16 välisenä aikana, puh. 044-7012427.

Suosittelavaa on, ettei pesuhuoneissa käytetä suihkua edellisenä iltana eikä aamulla ennen mittausta. Näin vältymme virheellisiltä mittaustuloksilta.

Pyydämme asukkaita huolehtimaan kotieläimistään niin, että työntekijöillä on työrauha ja esteetön kulku pesuhuoneisiin.

Ystävällisin terveisin

Porin YH-Asunnot Oy

LIITE 3

TIEDOTE ASUKKAILLE, PESUHUONEREMONTTI

2 SIVUA



PESUHUONEREMONTIT ALKAVAT

Pesuhuoneremontit alkavat Isouusikatu 1:ssä maanantaina 4.4.2011 asunnosta nro 2 edeten huoneistoittain. Remontissa uusitaan lattia- ja seinäpinnoitteet laattapinnoiksi. Remontin yhteydessä lattiaan laiteetaan sähköllä toimiva (asukkaan sähköstä) mukavuuslattialämmitys sekä keittiön liedon yläpuolelle asennetaan liesikupu ja maustehyllykö.

Huoneistokohtainen remontti kestää arvioilta 3-4 viikkoa. Lisäksi tulee mahdollinen kuivausaika, mikäli rakenteissa on kuivaustarvetta. Remontissa olevan huoneiston suihkua ja wc:tä ei voi remontin aikana käyttää, joten tällöin asukas käyttää alakerran saunatiloja, josta löytyvät peseytymis- ja wc-tilat.

Saunavuorot otetaan pois käytöstä remontin ajaksi viikosta 14/2011 alkaen. Saunamaksuja ei peritä 1.4.2011 alkaen vaan ne voi jättää maksamatta. Remontin kokonaiskesto on arvioilta 6 kuukautta, jonka aikana saunavuorot ovat pois käytöstä.

Pääurakoitsijana remontissa toimii T:mi Jori Osmonen, joka tiedottaa tapauskohtaisesti asukkaita. Ennen huoneistokohtaisen remontin alkamista asukkaan tulee tyhjentää pesuhuone ja eteinen tavaroista. Urakoitsija ilmoittaa aina etukäteen asukkaalle, koska remontti huoneistossa alkaa.

Remontin aikana huoneistossa voi muuten asua normaalisti. Mikäli jollakin asukkaalla asuminen remontin aikana on mahdotonta, asiasta tulee neuvotella isännöitsijä Toni Wahlmanin kanssa hyvissä ajoin.

Pahoittelemme remontista aiheutuvaa häiriötä, mutta toivomme, että se parantaa myös asumisviihtyvyyttänne.

Urakoitsija:
Jori Osmonen

Tekninen isännöitsijä:
Juha Röppänen

Puh. 044-319 0164

Puh. 044-701 2427

Aurinkoista kevättä!

Toni Wahlman
isännöitsijä
Puh. 044-701 2412

LIITE 4

LAATOITUSOHJE

1 SIVU

LAATOITUSOHJE

Seinä: Seinässä käytetään valkoista 15*15 laattaa. Jokaiselle seinälle tehdään yksi vaakaraita, n. 1 m korkeudelle lattian rajasta. Vaakaraidan joka 5. laatta tehdään tehostevärillä.

Seinälaatta: Kiiltävä laatta, valkoinen (Esim. Kaakelikeskus: KAKE RKL 1000 WHITE KIIL 15x15 5400150)

Tehosteväri: Kiiltävä laatta, sinivihreä (Esim. Kaakelikeskus KAKE RKL 1036 DARK GREEN 15x15 5465150)

Saumat: Valkoinen (Esim. Ardex FG FLEX)

Lattia: Lattiassa käytetään tumman harmaata 10*10 himmeää laattaa. (Esim.

Pukkila Kivi Antracite peruslaatta himmeä 55006046)

Saumat: Tummin mahdollinen (Esim. Ardex FG FLEX)



LIITE 5

KOSTEUSMITTAUSPÖYTÄKIRJA

1 SIVU

Kosteusmittaukset 14.2.2011

Arvot keskiarvoja mitatuista arvoista

Ok = kosteusarvot eivät ylittäneet yli 50

Koputtelukoe = koputetaan lattiarakenteeseen noin 0,5m matkalta ja kuulostellaan, muuttuuko ääni "ontommaksi"

<u>Asunnon numero</u>	<u>Lattiakaivon ympäriällä</u>	<u>wc-istuimen ympäriällä</u>	<u>seinät</u>	<u>Koputtelukoe</u>	<u>Lattiakaivon eristeet</u>	<u>Huomautettavaa</u>
2	95	95	40	Ei muutosta koputeltaessa	Hyvässä kunnossa	
3	100	70	Ok	Lattiakaivon vieressä ontto ääni	Hyvässä kunnossa	
4	90	80	Ok	Ei muutosta koputeltaessa	—	
5	70	90	Ok	—	—	
6	70	80	Ok	—	—	Laatoitus suihkun vierisellä väliseinällä, mikä poistetaan
7	75	80	32	—	—	
8	80	80	Ok	—	—	
9	75		Ok	—	Hyvässä kunnossa	Laatoitus seinissä ja lattiasa. Läpivientejä ei ole siikonisoitu. Putket kiinnitetty hajulukkoon.
10	70	90	50	—	—	
11	70	80/90	Ok	Wc-istuimen vieressä pieni alue	—	
12	75	95	Ok	—	—	
13	70	90	Ok	—	—	
14	70/75	80	Ok	—	—	

LIITE 6

LISÄTÖIDEN PÖYTÄKIRJA

1 SIVU

Pintamateriaalien vaihdon lisäksi tulevien töiden korjaussuunnitelma **+ 14.2.2011 esille tulleita huomautuksia**

Kaikkiin asuntoihin tehtävät muutokset

- Nykyiset kylpyhuoneiden ovet (leveys 700mm) vaihdetaan 900mm levyisiksi. 900mm leveä ovi
 - laitetaan viereiseen runkotolppaan kiinni. Tästä syystä nykyiset ovien vieressä olevat kaapit (syvyys 600mm) vaihdetaan 500 mm syvyisiksi.
- Pesuhuoneissa on valaistuksena tällä hetkellä vain seinässä oleva loisteputkivalaisin. Kattoon asennetaan yleisvalaisin valaistuksen parantamiseksi.
- Monissa asunnoissa kylpyhuoneiden nykyinen seinävalaisin, jonka yhteydessä pistorasia, on
 - liian korkealla asukkaiden käyttöä ajatellen. Voisi pohtia, onko mahdollista lisätä pistorasioita kattovalaisimen asentamisen yhteydessä.
- Asunnoissa 2,4,5,7,8,9,11,12 ja 14 lämmityspatterit sijaitsee ulkoseinässä, ikkunan alapuolella.
 - Lämmityspatterit siirretään remontin yhteydessä viereiselle betonirakenteiselle seinälle.
- Keittiössä uusitaan yläsokkeli ja nykyisen liedan yläpuolelle asennetaan liesikupu ja
 - maustekaappi. Liesikuvulle ja maustekaapille varattu tila on 500mm leveä. Nykyiset yläkaapit ovat 987mm korkeita. Yläsokkeli on 260mm korkea.

Yksittäisten asuntojen erityispiirteitä

<u>Asunnon numero</u>	<u>Lämmityspatterin siirto</u>	<u>Huomautettavaa</u>
2	siirretään betoniväliseinälle	
3	Ei siirretä	Ovea ei suurennetta. Ilmastointiputket levytetään uudestaan. Putket vedetty tällä hetkellä suihkun alapuolelta. Remontin yhteydessä putkien sijoitus vaihdetaan suihkun yläpuolelle.
4	siirretään betoniväliseinälle	
5	siirretään betoniväliseinälle	
6	Ei siirretä	Suihkun viereisellä väliseinällä on laatoitus, joka poistetaan remontin yhteydessä.
7	siirretään betoniväliseinälle	
8	siirretään betoniväliseinälle	
9	siirretään betoniväliseinälle	Laatoitus seinissä ja lattiassa. Vedeneristys tehty huolimattomasti kynnyksen kohdalla. Laatat ja vanha vedeneristys puretaan. Läpivientejä ei ole silikonisoitu. Putket kiinnitetty hajulukkuun.
10	Ei siirretä	Patterin läpivienti erilainen kuin muissa asunnoissa. Asukas kertoi kylpyhuoneen valaistuksen riittämättömyydestä.
11	siirretään betoniväliseinälle	
12	siirretään betoniväliseinälle	
13	Ei siirretä	
14	siirretään betoniväliseinälle	

LIITE 7

KUSTANNUSARVIO

2 SIVUA

Kustannusarvio

Yhteensä 13 kylpyhuonetta

Lattioiden pinta- alat (muovimatto):	8 as: 3,6m*1,55m = 5,6 m ² /kph	9 * 5,6 m ² /kph = 50,4 m ² /kph
	4 as: 3,1m*1,55m = 4,8 m ² /kph	4 * 4,8 m ² /kph = 19,2 m ² /kph
Lattian pinta-ala (laatoitus):	1 as: 3,6m*1,55m = 5,6 m ² /kph	
	Lattiat yhteensä:	70 m ²

Väliseinien pinta-alat (muoviverhouk- s):	8 as: 3,6m * 2,6m = 9,36 m ² /kph	1,55m * 2,6m = 4,0 m ² /kph	
	2 * 9,36 m ² /kph + 1 * 4,03 m ² /kph	= 23 m ² /kph	
	4 as: 3,1m * 2,6m = 8,06 m ² /kph	1,55m * 2,6m = 4,0 m ² /kph	
	2 * 8,06 m ² /kph + 2 * 4,03 m ² /kph	= 24 m ² /kph	
Väliseinien pinta-alat (laatoitus):	1 as: 1 kph * 23 m ² /kph	= 23 m ²	
Väliseinät yhteensä:	8 * 23 m ² /kph + 23 m ² /kph + 4 * 24 m ² /kph	= 301,5 m ²	
Ulkoseinät:	9 as: 1,55m*2,6m = 4,03 m ² /kph	Yht: 9 * 4,03 m ² = 36 m ²	

	Seinät yhteensä:	338 m ²
	Lattioiden ja seinien pinta-ala yhteensä:	407 m ²

Kylpyhuoneiden piiri:	4 * (2 * (3,1m + 1,55m)) = 37 m	
	9 * (2 * (3,6m + 1,55m)) = 93 m	
	Piiri yhteensä = 130 m	
Seinälaatoituksen vaakaraita, joka 5.laatta:	(130m/5) * 0,15m = 4 m ²	
Oven kynnyksen mitta	13 kpl * 0,9 m = 12 jm	

Työkustannukset 13 kph

€/yks = Työkustannus yksikköä kohden euroina

TK (€) = Työkustannus yhteensä euroina

	yks.	€/yks	yks.	TK (€)
PURKUTYÖT				
Kylpyhuoneen osastointi	13 kph *	422,58	€/kph =	5493,54
Kalusteiden purku	13 kph *	78,99	€/kph =	1026,87
Lattian muovimaton purku	70 m ² *	6,08	€/m ² =	425,60
Lattian laatoituksen purku	5,6 m ² *	12,76	€/m ² =	71,456
Seinien muoviverhouksen purku	315 m ² *	5,47	€/m ² =	1723,05
Seinien laatoituksen purku	23 m ² *	13,97	€/m ² =	321,31
Ulkoseinän kipsilevyn purku	36 m ² *	6,99	€/m ² =	251,64
Ulkoseinän muovikalvon purku	36 m ² *	3,95	€/m ² =	142,20
Ikkunoiden suojaus	13 kpl	10,63	€/kph =	138,19
KORJAUSTYÖT				
Materiaalien ja kaluston siirrot	13 kph	300	€/kph =	3900,00
Oven karmin listoitus	12 jm	2,42	€/jm =	29,04
TASOITUS+LATTIALÄMMITYS				
Lattialämmityksen asennus	70 m ² *	5,04	€/m ² =	352,80
Oikaisumassa	70 m ² *	2,81	€/m ² =	196,70
ULKOSEINÄ				
Kipsilevyn asentaminen	36 m ² *	5,22	€/m ² =	187,92
Seinätaasoite	36 m ² *	2,09	€/m ² =	75,24

VEDENERISTYS

Seinien vedeneristys telaus*2	338 m ² *	11,34 €/m ² =	3832,92
Lattian vedeneristys telaus*2	70 m ² *	14,15 €/m ² =	990,50
LAATOITUS			
Lattian laatoitus ja saumaus	70 m ² *	36,84 €/m ² =	2564,064
Seinien laatoitus ja saumaus	338 m ² *	20,50 €/m ² =	6923,67
ASENNUSTYÖT			
Vesi - ja viemärikalusteiden asennus	70 m ² *	2,67 €/m ² =	186,90
Yhteensä:			28833,61 €
Arvonlisävero (23%) huomioiden työkustannukset yhteensä:			35465,34 €

Materiaalikustannukset, 13 kph

				€
PURKUJÄTEKUSTANNUKSET				
Rakennusjäte, kuorma 4 t				400,00
Jätelava ja kuljetus, kuorma				100,00
TASOITUS + LATTIALÄMMITYS				
Seinien pohjustusaine	338 m ² , laimennettu 1:3			
Ardex P 51 5 kg astia	4 kpl *	57,50 €/kpl		230,00
Lattian pohjustusaine (Ardex)	70 m ² , laimentamaton			
Ardex P 51 5 kg astia	3 kpl *	57,50 €/kpl		172,50
Lattian tasoitusmassa (n. 8mm)	70 m ² , kerrospaksuus 8 mm			
Ardex K 70 25 kg säkki	39 kpl *	51,50 €/kpl		2008,50
Lattialämmityskaapeli				
Ensto ThinKit 45m 3,0-5,6 m ²	13 kpl	119,00 €/kpl		1547,00
ULKOSEINA				
Kipsikartonkilevy, märkätila	36 m ² *	3,74 €/m ²		134,64
VEDENERISTYS				
Vedeneriste (Ardex S 1-K)	407 m ² * 2 + ylösnostot = n. 819 m ²			
16 kg astia	67 kpl *	119,00 €/kpl		7973,00
LAATOITUS				
Kiinnityslaasti (Ardex X 77)	407 m ² , hammastus n. 5*5*5			
25kg säkki	26 kpl *	54,50 €/kpl		1417,00
Saumaustaasti seinille	338 m ² , laatat 15cm*15cm, saumat 4 mm			
Ardex FG Flex 12,5 kg säkki	9 kpl *	42,50 €/kpl		382,50
Saumaustaasti lattioille	70 m ² , laatat 10cm*10cm, saumat 4 mm			
Ardex FG Flex 12,5 kg säkki	3 kpl *	42,50 €/kpl		127,50
Silikoni (Ardex SN-silikoni)	130 m, 10*10 mm sauma			
Silikoni (patruuna)	44 kpl *	11,50 €/kpl		506,00
Seinälaatat 150*150 valkoinen	334 m ² *	12,71 €/m ²		4245,14
Seinälaatat 150*150 vihreä	4 m ² *	16,84 €/m ²		67,36
Lattialaatat 100*100	70 m ² *	22,18 €/m ²		1552,60
KYNNYS				
Kynnyn puurima 45 * 45	12 jm *	1,16 €/jm		13,92
Kynnys 92 mm, tammi	13 kpl *	13,00 €/kpl		169,00
Yhteensä:				21046,66 €

Työkustannukset ja materiaalikustannukset yhteensä: **56512,00 €**